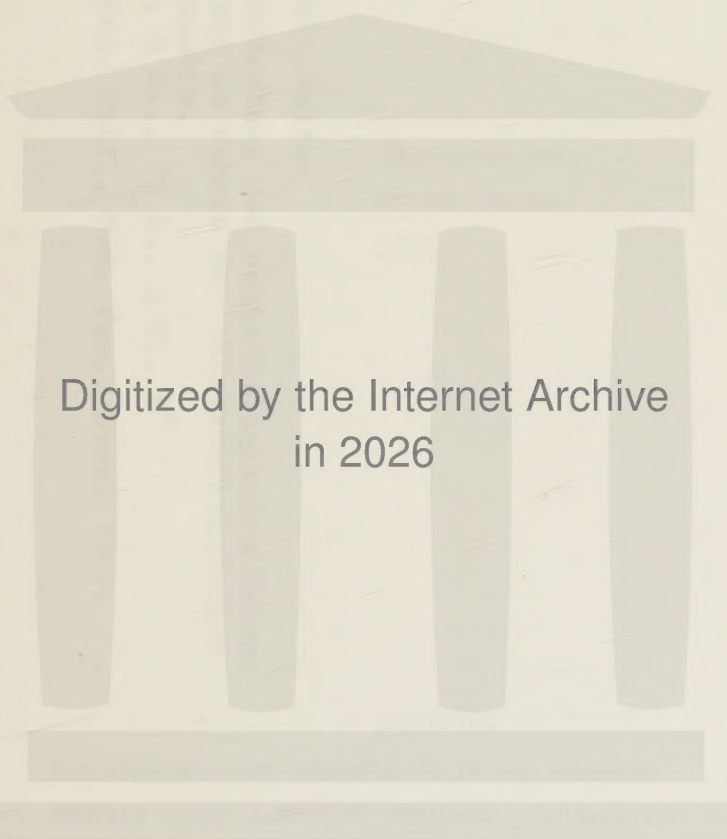


**Die Bedeutung der bakteriologischen Untersuchung
im Rahmen der thorax-chirurgischen Diagnostik**

Walter Hecker

1977



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555615_0083

Aus der chirurgischen Klinik der Universität
München (Direktor: Professor Dr. G.Heberer)

Die Bedeutung der bakteriologischen
Untersuchung im Rahmen der thorax-
chirurgischen Diagnostik

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten
Medizin an der Ludwig Maximilians - Universität
zu München

vorgelegt von

Walter Hecker

München 1977



Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der
Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. G. Feifel

Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. V. Zumböbel

Dekan: Professor Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 19.7.1977

DISSERTATIONS- UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel 2 8 0 9 0 9 0

Für die Möglichkeit der Durchführung
dieser Arbeit an der chirurgischen Univer-
sitätsklinik München danke ich Herrn Prof.
Dr. G.Heberer

Für die Oberlassung des Themas und
die sachkundige Unterstützung danke ich
Herrn Priv.Do. Dr. G.Feifel

Meinen Eltern gewidmet

G L I E D E R U N G

A. I. Einleitung

II. Untersuchungsplan in der thoraxchirurgischen Diagnostik

1. Allgemeiner Untersuchungsgang

2. Bronchoskopie

3. Methoden zur Gewinnung von bakteriologischem Untersuchungsmaterial

a) Sputumgewinnung unter Anleitung

b) direkte Materialentnahme

c) segmentale Absaugung

d) Bronchialspülung

e) transtracheale Punktion

III. Fragestellung

B. Eigene Untersuchungen

I. Methodik und Material

II. Ergebnisse

1. Charakteristik des Krankenguts

2. Altersverteilung im untersuchten Zeitraum

3. Erkrankungen mit positiver Bakteriologie

4. Das Erregerspektrum bei thorakalen Erkrankungen
5. Frequenz der einzelnen Bakterien
6. Polymikrobielle Besiedlung - Gramverhalten
7. Das Antibiotogramm

C. Diskussion

I. Die bakteriologische Untersuchung

Indikation und Bedeutung

II. Die Mundhöhlenflora

III. Der Respirationstrakt

IV. Die Methoden der bakteriologischen Untersuchung und
ihre Zuverlässigkeit

V. Ergebnisse bakteriologischer Untersuchungen in der
Literatur

1. Trachealabstriche

2. Gramverhalten

3. Aufwärtstrend der Gramnegativen

4. Krankheiten

5. Keimspektren bei bestimmten Krankheiten

6. Mischinfektion

VI. Mykosen

D. Zusammenfassung

E. Literaturverzeichnis und Anhang

A .Einleitung

Neben der Histologie und der Cytologie steht die Bakteriologie als spezielle diagnostische Möglichkeit bei thoraxchirurgischen Erkrankungen zur Verfügung. Während Cytologie und Histologie heute allgemein anerkannt als Routinemaßnahmen im Gang der Diagnostik angewendet werden, sind Indikation und Bedeutung der bakteriologischen Untersuchung nicht eindeutig definiert.

Ein Grund hierfür liegt darin, daß die Zuverlässigkeit einer bakteriologischen Materialgewinnung und der dazu gehörenden speziellen Auswertung sehr unterschiedlich bewertet wird.

Einig ist man sich jedoch über die Bedeutung und die Gefahren einer Bakterien- oder Pilzerkrankung des Respirationstraktes, besonders während eines Krankenhausaufenthaltes. Die Hospitalismuskeime der Kliniken - nicht selten mehrfachresistent- stellen für den durch seine Grundkrankheit auch in seinen Abwehrkräften geschwächten Patienten eine große Gefahr dar.

Im besonderen Maße trifft dies für Patienten nach einer Operation zu, da neben der zusätzlichen Belastung durch den Eingriff und die Narkose die mangelnde Belüftung der Lunge in den Tagen, in denen der Kranke zur Bettruhe gezwungen ist, ebenfalls das Entstehen eines pneumonischen Infektes begünstigt.

Das Infektionsrisiko besteht nicht nur bei Personen, die einen operativen thorakalen Eingriff auf Grund einer bronchopulmonalen Erkrankung über sich ergehen lassen mußten. Jede Schädigung oder Veränderung des Epithels im Respirationstrakt wirkt bahrend für die Entstehung und die Ausbreitung von Infektionen.

Eine postoperative Infektion mit den sogenannten Hospitalismuskeimen, die durch die vermehrte Anwendung der Antibiotikas selektiert wurden, zum Beispiel Staphylokokkus aureus und einige gramnegative Bakterienstämme, wie Escherichia coli und Klebsiella, bedeutet in jedem Fall erhöhte Gefahr für den Patienten.

Die bakteriologische Untersuchung, die nicht nur die Bestimmung der Erreger ermöglicht, sondern auch Aufschluß über deren Resistenzverhalten gibt, erlaubt es, gezielt mit den bestgeeigneten Medikamenten und in den erforderlichen Dosen gegen virulente Stämme vorzugehen.

Hierdurch können Infektionen meist sehr schnell beherrscht werden. Laufende bakteriologische Untersuchungen während und nach Abschluß der Antibiotikatherapie erlauben eine exakte Kontrolle. Treten unter der medikamentösen Behandlung zusätzlich andere Erreger auf, so wird dies durch Verlaufskontrollen festgestellt und gegebenenfalls die Medikation dem neuen bakteriellen Befund angepaßt.

II. Untersuchungsplan in der thoraxchirurgischen Diagnostik

1. Allgemeiner Untersuchungsgang

Der allgemeine Untersuchungsgang in der thoraxchirurgischen Diagnostik umfaßt mehrere Methoden, die mehr oder weniger gut zum bakteriologischen Sekretgewinnung geeignet sind.
(siehe Tab.1)

Tabelle 1

Obersicht über die Untersuchungsmethoden der thoraxchirurgischen Diagnostik

Untersuchungsmethoden	Eignung zur bakteriologischen Sekretgewinnung
1) Klinische Untersuchung	
2) Röntgenuntersuchung	
3) Sputumuntersuchung	gut
4) Lungenfunktionsprüfung	
5) Bronchoskopie	gut
6) Mediastinoskopie	bedingt geeignet
7) Pleurapunktion	gut
8) Transthorakale Lungenpunktion	bedingt geeignet
9) Thorakoskopie	
10) Offene Lungenbiopsie	bedingt geeignet

Am einfachsten und schnellsten kann die direkte Sputumentnahme durchgeführt werden; sie liefert bei sorgfältiger Handhabung zuverlässiges Material für die Bakteriologie. Bei der Sputumgewinnung müssen jedoch gewisse Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden, die eine Kontamination mit der Mund- und Rachenflora wenn nicht ganz verhindern, so doch weitgehend einschränken.

Die Bronchoskopie, die an fünfter Stelle des allgemeinen thoraxchirurgischen Diagnostikganges liegt, besitzt ebenfalls das Prädikat: für bakteriologische Zwecke gut geeignet. Hierbei findet die Sekretentnahme durch das sterile Bronchoskop statt.

Die übrigen Methoden der Gewinnung bakteriologischen Materials, die mit Ausnahme der Pleurapunktion lediglich als bedingt geeignet anzusehen sind, haben in der Routinediagnostik keine Bedeutung.

2. Bronchoskopie

Die Bronchoskopie wurde 1894 von Kirstein eingeführt. Lange Zeit diente sie ausschließlich der Fremdkörperentfernung. Ihr heutiger Anwendungsbereich hat sich erheblich vergrößert. Durch das Bronchoskop kann vor allem Material zur histologischen, cytologischen und bakteriologischen Untersuchung entnommen werden. So wird heute die Bronchoskopie zum Nachweis oder Ausschluß eines Tumors im Bronchialsystem durch-

geführt. Ferner gelingt es mit ihrer Hilfe Aussagen über spezifische oder unspezifische entzündliche, sowie funktionelle Veränderungen im Bronchialsystem zu machen.

Neben der Diagnose dient die Bronchoskopie der Therapie, wie der Stillung einer Blutung, der Entfernung einer kleinen Geschwulst oder auch eines Fremdkörpers.

Bei der Bronchoskopie geht man folgendermaßen vor: Bei dem vorher sedierten Patienten werden in Etappen Mund-, Rachen- und Trachealbereich mit einem Anästhetikum und einem Benetzungsmittel zur Einführung des Gerätes vorbereitet. Die Untersuchung erfolgt in Rückenlage. Vor der Bronchoskopie muß darauf geachtet werden, daß eventuelle künstliche Gebißteile entfernt werden.

Je nach anatomischen Verhältnissen wählt der Arzt ein Bronchoskop mit entsprechendem Durchmesser von 3-8 mm aus. Excisionszangen, Watteträger für Abstriche, Absauger und Spülgerät dienen der Entnahme von Proben für Cytologie, Histologie und Bakteriologie. (36)

Die Indikation zur Bronchoskopie erfolgt in der überwiegenden Zahl der Fälle aus diagnostischen, gelegentlich aber auch aus therapeutischen Gründen. In den folgenden Fällen ist eine Bronchoskopie angebracht:

- 1) Unklare, pulmonale oder bronchopulmonale Krankheitsbilder, zum Beispiel bei röntgenologischem Tumorverdacht
- 2) Klärung eines therapierefraktären Hustens
- 3) Klärung einer Hämoptoe ohne sichtbare Ursache

- 4) therapeutisch: a) bei vermuteten oder gesicherten Fremdkörpern
b) bei Unfähigkeit, vorhandenes Sekret abzuhusten, mit oder ohne vorausgegangener Operation, insbesondere aber nach traumatischen Insulten des Brustkorbes
- 5) Zur Beurteilung der Operationsmöglichkeiten und Chancen bei bekannten Leiden (Abszess, Karzinom, TBC, Bronchiektasen e.t.c.)

Kontraindiziert ist die Bronchoskopie in allen Fällen, bei welchen auch bei der Stellung einer genauen Diagnose eine therapeutische Schlußfolgerung nicht mehr gezogen werden kann, weil entweder der bronchopulmonale Befund zu ausgedehnt ist, oder der Allgemeinzustand einen operativen Eingriff verbietet, oder ein zweites, nicht behebbares Leiden vorliegt.

3. Methoden zur Gewinnung von bakteriologischem Untersuchungsmaterial

Im Rahmen der Besprechung des allgemeinen thoraxchirurgischen Untersuchungsplanes wurden schon die Methoden erwähnt, die unter anderem auch zur Gewinnung von bakteriologisch auswertbarem Material geeignet sind.

Es handelt sich um:

- a) Sputumgewinnung unter Anleitung
- b) direkte Materialentnahme

- c) segmentale Absaugung
- d) Bronchialspülung
- e) transtracheale Punktion

zu a) Die Sputumgewinnung ist am einfachsten und wird daher auch am häufigsten praktiziert. Um wirklich taugliches Material für die Bakteriologie zu gewinnen, sollen folgende Punkte beachtet werden:

1. die Proben müssen aus den Regionen stammen, in denen sich das krankhafte Geschehen abspielt.
2. Das Sputum darf im Mund-Rachenbereich nicht mit der dortigen Flora vermischt werden. Am zweckmäßigsten ist es, den Patienten aufzufordern, am Morgen den Mund mit Trinkwasser ohne Desinfektionsmittelzusatz einige Male ausgiebig zu spülen und den ersten Auswurf, der aus den Bronchen kommt, für die bakteriologische Untersuchung in einem sterilen Gefäß zu sammeln. Die mehrmalige Spülung der Mundhöhle vor der Sputumentnahme bewirkt eine beachtliche Reduzierung der Mundhöhlenkeime, so daß diese an Zahl jenen, welche aus dem Bronchialbereich stammen, unterlegen sind.
3. Als nächstes wird die Sputumflocke sorgfältig mit Kochsalz gewaschen, um auf diese Weise das Material aus Pharynx und Mundhöhle zu entfernen.
4. Ferner darf die Probe höchstens 24 Stunden im Kühlschrank aufbewahrt werden, denn bei längerem Lagern autolysiert das Sputum.

5) Die bronchiale Herkunft von Erregern darf laut Fachliteratur (1,26,53,76) als gesichert gelten, wenn folgende Befunde vorliegen:

- a) Große, polygonale Plattenepithelzellen, die für Mund und Rachen typisch sind.
- b) Eine Keimart allein oder höchstens in Verbindung mit einem oder zwei anderen Erregern; Mischinfektionen deuten auf Mund- und Rachenkeime.
- c) Nachweis von Leukozyten, Alveolar- und Bronchialepithelien
- d) Nachweis der Erreger intraleukozytär

Bei konsequenter Beachtung der Anwendungsregeln besitzt die Sputumuntersuchung eine hohe Zuverlässigkeit.

zu b) Direkte Materialentnahme aus dem Bronchus

Der nächste Weg zur bakteriologischen Probegewinnung im oberen Respirationstrakt ist die Materialentnahme unter direkter Sicht. Hierbei wird im Rahmen einer Bronchoskopie aus einem fraglichen Bezirk, den man mit Hilfe des Gerätes direkt einsehen kann, durch einen Wattetupfer oder mit einem Sauger Sekret für die mikrobielle Untersuchung gewonnen.

zu c) Segmentale Absaugung

Ebenfalls mit dem Bronchoskop, aber nicht unter direkter Sicht sondern unter röntgenologischer Kontrolle (Bildverstärker), wird die gezielte segmentale Absaugung vorgenommen. Durch das Bronchoskop grenzt der Untersucher einen

verdächtigen Bezirk ab, und aus diesem Segment saugt er dann "blind" Material für die Bakterielle Kultur ab.

zu d) Bronchialspülung

Bei der Bronchialspülung oder Bronchialwaschung wird durch ein doppellumiges Bronchoskop ein Lungenbezirk mit Kochsalzlösung gespült und anschließend abgesaugt.

zu e) Transtracheale Punktion

Die transtracheale Punktion steht bei der Materialgewinnung ebenfalls noch zur Verfügung. Hierbei führt man unter Lokalanästhesie zwischen der ersten und der zweiten Trachealspange eine Kanüle ein, durch die dann der Schleim abgesaugt wird.

III. Fragestellung

Welche der angeführten klinisch bakteriologischen Methoden sind nun für die Routineuntersuchung pulmonaler Erkrankungen technisch durchführbar und geeignet, die Voraussetzungen für eine exakte bakteriologische Bestimmung zu erfüllen? Was die bakteriologische Untersuchung als solche angeht, kann man festhalten, daß sie bei allen Patienten mit einer pulmonalen Erkrankung, sei sie durch eine Infektion, durch einen Tumor oder durch sonstige Veränderungen bedingt, angebracht ist. Jede Abweichung vom physiologischen Zustand im Bereich der Atemwege, sei es eine mechanische Verlegung oder eine Schädigung des Myko-Ziliarapparates durch irgend-

welche Noxen, kann Ursache für die Festsetzung und Ausbreitung eines virulenten Bakterienstammes sein.

Die Auswertung eines Abstriches soll Klarheit verschaffen, ob bei dem betreffenden Patienten eine bakterielle Kontamination vorliegt. Weitere Untersuchungen gelten den Antibiogrammen. Einer optimal dosierten und gezielten Chemotherapie muß eine exakte bakteriologische Untersuchung und Auswertung vorausgegangen sein. Solche Behandlungen erfordern in angemessenen Zeitabständen Kontrolluntersuchungen. Diese Überlegungen verdeutlichen, daß zur Materialentnahme nur Methoden in Frage kommen, die als Routineuntersuchung praktikabel sind, und zugleich ein hohes Maß an Zuverlässigkeit besitzen. Diese Forderungen scheinen einander zu widersprechen: je einfacher die Durchführung, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer Verunreinigung der Probe. Oder, je aufwendiger die Methode, desto weniger kommt sie als Routineuntersuchung in Frage.

Die nachfolgende Untersuchung beschränkte sich retrospektiv auf bronchoskopische Materialgewinnung, wobei 1. nach Zusammenhängen zwischen Diagnose und Erregern, bzw. Alter und bakteriologischem Befund, 2. nach der Häufigkeit bestimmter Erreger und der Bedeutung der mikrobiellen Untersuchung einschließlich Antibiogramm gefragt wurde.

B. Eigene Untersuchungen

I. Methodik und Material

Die eigene Untersuchung befaßt sich mit den Patienten, die zwischen 1967 und 1973 in der chirurgischen Universitäts-Klinik München, Nußbaumstraße, bronchoskopiert wurden. Diese Eingriffe dienten ausnahmslos diagnostischen Zwecken. Alle Aufzeichnungen und Befunde stationärer oder ambulanter Art sind zur Auswertung herangezogen worden.

Folgende Gesichtspunkte standen dabei im Vordergrund:

1. Die Diagnose
2. Der bakteriologische Befund
3. Das Antibiotogramm

Das gesamte Patientengut wurde, um bessere Vergleichsmöglichkeiten zu erhalten, in zwei Gruppen eingeteilt:

die Jahrgänge 67-71

und 72-73

Der technische Vorgang der Untersuchung, die dazu benötigten Geräte und die angewandten Anästhetika wurden schon beschrieben (siehe A.II.2.).

Die Indikation zur bronchoskopischen Materialentnahme erfolgte durch den jeweiligen Untersucher, in der Regel aus diagnostischen Gründen, meist als praeoperativer Ausgangsbefund.

Wurden durch die Untersuchung Bakterien eines Stammes nach-

gewiesen, so handelt es sich um eine Monoinfektion, waren mehrere Bakterienarten vertreten, so spricht man von einer Mischinfektion.

II. Ergebnisse

1. Charakteristik des Krankengutes

Zwischen 1967 und 1973 wurden 367 Patienten in der chirurgischen Klinik bronchoskopiert. Im Rahmen dieser Untersuchung war bei 194 Personen eine Entnahme bakteriologischen Materials vorgenommen worden, die bei 101 Kranken negativ ausfiel, bei 93 positiv. In 173 Fällen verzichtete man auf eine mikrobiologische Untersuchung. (siehe Tab. 2)

Tabelle 2

Häufigkeit positiver bakteriologischer Befunde

Patienten Zahl	%	Bakteriologische Untersuchungen
93	25,7	positiv
101	27,4	negativ
173	46,9	-
367	100,0	

Von den 367 Patienten wurde bei 194 (52,8 %) zugleich mit der bronchoskopischen Untersuchung eine bakteriologische

Probe entnommen, die bei 101 (52 %) negativ blieb.

Die weitere Auswertung stützt sich nun in erster Linie auf die 48 %, bei denen ein positiver bakteriologischer Befund vorlag.

Von diesen 93 Patienten waren 73 (78,5 %) männlich und 20 (21,5 %) weiblich.

Auf die Zeitabschnitte 1967-71 und 1972-73 aufgeteilt, stellt sich das Krankengut folgendermaßen dar:

Tabelle 3

Häufigkeit der positiven Befunde innerhalb der beiden Gruppen

1967 - 1971		1972 - 1973		bakteriolog. Befund
Zahl	%	Zahl	%	
37	43,5	56	51,4	positiv
48	56,5	53	48,6	negativ
85	100,0	109	100,0	

Im Zeitraum 1967-71 wurden 136 Patienten bronchoskopiert. Bei 85 von ihnen (63,2 %) fand eine Materialentnahme für die bakteriologische Untersuchung statt; 37 (43,5 %) hatten einen positiven und 48 (56,5 %) einen negativen Befund. In den Jahren 1972-73 erbrachte die Bronchoskopie bei 231 Patienten, von denen 109 (47,1 %) auch auf Bakterienbefall im Respirationstrakt hin untersucht wurden, folgende Ergeb-

nisse: 56 (51,4 %) der Fälle mit Abstrichauswertung wiesen positive Befunde auf, 53 (48,6) negative.

Die Untersuchung ergab also eine Zunahme positiver Befunde des späteren Kollektivs gegenüber dem früheren.

2. Altersverteilung im untersuchten Zeitraum

Nach Altersgruppen läßt sich das Krankengut mit mikrobiellem Befund im Respirationstrakt folgendermaßen aufschlüsseln:

Tabelle 4

Aufschlüsselung des Patientengutes nach Altersgruppen

Alter	Zahl	%	Männlich	%	Weiblich	%
20-30	9	9,7	7	77,7	2	22,3
31-40	7	7,5	6	85,7	1	14,3
41-50	10	10,8	6	60,0	4	40,0
51-60	25	26,9	18	72,0	7	28,0
61-70	34	36,5	30	88,2	4	11,8
71-80	8	8,6	6	75,0	2	25,0
Summe	93	100,0	73		20	

Die Tabelle gibt Aufschluß über die zahlenmäßige Verteilung der Patienten mit positiven bakteriologischen Befunden in den verschiedenen Altersgruppen, zwischen 20 und 80 Jahren. In den beiden rechten Kolumnen werden Altersverteilung und

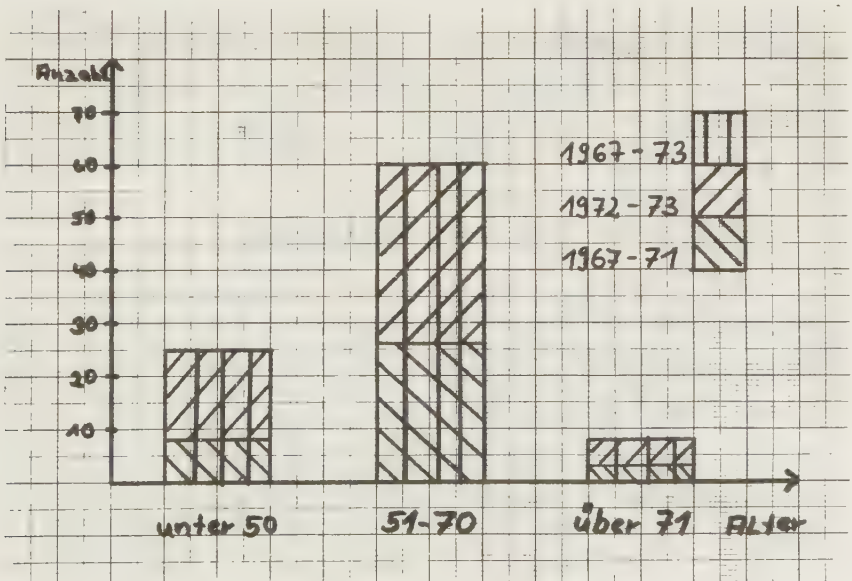
Geschlechtsverteilung dargelegt. Die Prozentangaben dieser beiden Spalten geben das Verhältnis zwischen Männern und Frauen innerhalb eines Altersbereiches an.

Positive bakteriologische Befunde ergaben sich überwiegend bei älteren Patienten, wobei bei den Frauen der Gipfel zwischen 40-60 Jahren lag, bei den Männern zwischen 50 und 70 Jahren.

Die folgende Graphik soll die Zahlenwerte der Tabelle 4 veranschaulichen. Sie stellt die Zahl der Patienten mit positivem bakteriologischem Befund in Abhängigkeit vom Alter dar.

Abb. 1

Altersverteilung des Patientengutes



Der erste Block zeigt den Anteil der bis fünfzigjährigen Patienten aus unserem Krankengut der Jahre 1967 - 73.

Die untere Abteilung steht für die Jahre 1967 - 71, die obere für die Jahrgänge 1972 - 73.

Aus der Graphik ist zu erkennen, daß ca. 63% der Personen mit Besiedelung des Respirationstraktes der Altersgruppe der 51 - 70jährigen angehören.

Beim Vergleich der beiden Patientenkollektive fällt eine deutliche Zunahme der bis Fünfzigjährigen auf. So beträgt der Anteil dieser Altersgruppe in den früheren Jahrgängen nur 10,7%, 1972 -73 aber schon 23,2%.

In der Altersgruppe der 51 - 70jährigen kann eine vergleichsweise nur geringe Zunahme vermerkt werden; ähnlich verhält es sich bei den über 71jährigen.

Die insgesamt gesehen feststellbare Zunahme der positiven Befunde ist also nicht in allen Altersgruppen etwa gleich stark, sondern am deutlichsten bei den jüngeren Jahrgängen.

3. Erkrankungen mit positiver Bakteriologie

Bei allen bronchoskopischen Untersuchungen stand nicht der bakteriologische Aspekt im Vordergrund, sondern das primäre Interesse galt der Diagnose der Grundkrankheit. Tabelle 5 soll nun einen Überblick über die Krankheiten, bei denen Keime im Respirationstrakt nachgewiesen wurden, geben.

Tabelle 5

Häufigkeit bestimmter Erkrankungen mit positivem
bakteriologischem Befund

Krankheiten	Patienten		männlich	weiblich
	Zahl	%		
Bronchial Ca	38	40,9	30	8
Bronchitis	14	15,1	12	2
Pneumonie	8	8,5	5	3
TBC	4	4,3	3	1
M. Boeck	4	4,3	3	1
gutart. Tu.	1	1,1	-	1
Sonstiges	2	2,1	2	-
ungeklärter Thoraxbefund	22	23,7	17	5
	93	100,0	73	20

Die Krankheiten sind ihrer Häufigkeit nach geordnet, mit der sie in den Bronchoskopie-Unterlagen und Protokollen als Enddiagnose auftauchten.

Die erste Spalte gibt die Zahl der Patienten an, die von der jeweiligen Krankheit betroffen waren; die Prozentkolumne soll die anteilmäßige Bedeutung der einzelnen Erkrankungen am gesamten Patientengut erklären. In den letzten Reihen werden die Gesamtsummen der Krankheitsfälle nach Geschlecht der Patienten aufgegliedert.

Die häufigste Diagnose ist das Bronchialkarzinom mit über 40 %, gefolgt von Bronchitis mit 15 % und Pneumonie mit 8,5 %. Von diesen drei Erkrankungen sind 64,5 %, also fast zwei Drittel des gesamten Patientengutes betroffen.

Die Aufsplitterung der Patientengruppen mit einer bestimmten Erkrankung nach dem Geschlecht ergab in allen Fällen etwa das gleiche Verhältnis zwischen Männern und Frauen wie im gesamten Untersuchungsmaterial.

Die nächste Tabelle soll aufzeigen, ob sich im Laufe der Jahre innerhalb des beobachteten Zeitraumes in der Vorrangigkeit und der quantitativen Bedeutung einzelner Krankheiten eine Änderung gezeigt hat.

Tabelle 6

Häufigkeit der Diagnosen mit positivem bakteriologischem Befund zwischen 1967 und 1973 innerhalb der beiden Patientengruppen von 1967-71 und 1972-73.

Krankheiten	1967-71		1972-73	
	Zahl	%	Zahl	%
Bronchial-Ca	14	37,8	24	42,9
Bronchitis	7	18,9	7	12,5
Pneumonie	1	2,7	7	12,5
TBC	2	5,4	2	3,6
Boeck	2	5,4	2	3,6
gutart. Tu.	1	2,7	-	-

Krankheiten	1967-71		1972-73	
	Zahl	%	Zahl	%
Übertrag	27	72,9	42	75,1
Sonstiges	-	-	2	3,6
ungeklärter Thoraxbefund	10	27,1	12	21,3
	37	100,0	56	100,0

In Tabelle 6 erscheinen die Krankheiten wie in der vorhergehenden Tabelle von oben nach unten ihrer Häufigkeit nach geordnet. Die beiden Hauptkolumnen beinhalten die Fälle der beiden Zeiträume 1967-71 und 1972-73, wobei die Skala mit den Prozentangaben die anteilmäßige Bedeutung einer Krankheit in diesem Zeitraum direkt ablesen läßt.

In der Reihenfolge der Erkrankungen hat sich, auf Tabelle 5 bezogen, keine Änderung durch die Aufteilung auf zwei Untersuchungszeiträume ergeben; wohl aber zeigen sich gewisse Zu- und Abnahmetendenzen in den einzelnen Diagnosen.

So zeigt sich beim Bronchial-Karzinom eine zunehmende Häufigkeit, während die Patienten mit Bronchitis um über 6 % im zweiten Zeitabschnitt abnahmen. Pneumonie trat in jüngerer Zeit zahlenmäßig häufiger auf, ähnlich dem Bronchial-Karzinom, wobei letzteres um 5 %, die Pneumonie jedoch gleich um 10 % zunahm.

Der Anteil der zweifelhaften und unklaren Befunde ging merklich zurück, nämlich um 7 %.

Außerdem zeichnen sich die Patientengruppen mit Erkrankungen im Respirationstrakt durch unterschiedliche Durchschnittsalter aus. So beträgt es beim Bronchial-Karzinom 59,2, bei den übrigen jedoch 51,8 Jahre.

4. Das Erregerspektrum bei thorakalen Erkrankungen

Bei dem Patientengut, mit dem sich unsere Untersuchung befaßt, wurde im Rahmen der allgemeinen Thoraxdiagnostik eine Bronchoskopie durchgeführt, und während dieser wiederum Material zur bakteriologischen Untersuchung entnommen. Diese Proben dienten nicht nur dazu, festzustellen, ob überhaupt ein Keimbefall vorlag, sondern auch zur exakten Bestimmung der Erreger, falls sich ein positives Ergebnis ergab. So besitzen wir von jedem Patienten mit Bakterien im Respirationstrakt eine Liste mit den vomgefundenen Mikroben. Von diesen Aufstellungen ausgehend werden nun die bei bestimmten Erkrankungen angetroffenen Keime zusammengestellt.

Beim Bronchial-Karzinom, der häufigsten Diagnose, traten folgende Keime auf:

Tabelle 7

Erregerspektrum bei Bronchial-Karzinom

Erreger	Prozentuale Häufigkeit
Hämolys. Streptokokken	28,9 %
Enterokokken	15,7 %
Escherichia coli	13,1 %
Proteus	12,5 %
Klebsiella	12,0 %
Staphylokokkus aureus	7,8 %
Summe	90,0 %

In die restlichen 10 % teilen sich die folgenden Keime, der Häufigkeit nach geordnet: Pseudomonas, Staphylokokkus albus, vergrünende Streptokokken, Hämophilus, Citrobacter und Pneumokokken.

Die Tabelle 7 zeigt die Reihenfolge der häufigsten Erreger beim Bronchial-Karzinom; die Prozentangaben sagen aus, bei wievielen der Patienten mit dieser Krankheit der jeweilige Keim angetroffen wurde.

An zweiter Stelle der häufigsten respiratorischen Erkrankungen mit positiver Bakteriologie rangiert die Bronchitis; deshalb liegen der nächsten Übersicht Keimspektren von Patienten mit dieser Krankheit zu Grunde.

Tabelle 8

Erregerspektrum bei Bronchitis

Erreger	Prozentuale Häufigkeit
Hämolys. Streptokokken	32,5 %
Enterokokken	20,7 %
Vergrün. Streptokokken	18,3 %
Klebsiella	14,8 %
Proteus	6,5 %
Summe	92,8 %

Die restlichen 7,2 % rekrutieren sich aus Pseudomonas, Staphylokokkus aureus, Hämophilus, Staphylokokkus albus und Candida.

Die Tabelle wurde aus den Unterlagen sämtlicher Patienten mit Bronchitis erstellt; auf die Summe dieser Kranken beziehen sich auch die Prozentangaben, die die Reihenfolge der Bakterien in dieser Aufstellung bestimmen.

Die Bakterien, die mit der Pneumonie, der dritthäufigsten Erkrankung in Tabelle 5, vergesellschaftet waren, erscheinen in der folgenden Übersicht.

Tabelle 9

Erregerspektrum bei Pneumonie

Erreger	Prozentuale Häufigkeit
Hämolys. Streptokokken	33,5 %
Escherichia coli	25,2 %
Klebsiella	18,7 %
Proteus	11,2 %
Vergrün. Streptokokken	5,3 %
Summe	93,9 %

Staphylokokkus aureus, Pneumokokken, Pseudomonas und Staphylokokkus albus ergeben zusammen die noch fehlenden 6,1 %.

Tabelle 9 wurde unter den gleichen Gesichtspunkten und in gleicher Weise erstellt, wie die beiden vorhergegangenen.

Im Vergleich der Tabellen 7-9 fällt als erstes auf, daß bei allen hämolysierende Streptokokken an erster Stelle liegen, wobei sich die Prozentwerte zwischen 28,9 beim Bronchial-Karzinom und 33,5 % bei der Pneumonie bewegen. Dagegen tauchen die Enterokokken, die in den Tabellen 7 und 8 mit 15,7 % und 20,7 % jeweils an zweiter Stelle rangieren, bei der Pneumonie überhaupt nicht auf. In der

Tabelle dieser Krankheit nimmt *Escherichia coli* diese Position mit 25,2 % ein; dieses Bakterium, das auch bei Patienten mit Bronchial-Karzinom häufig festzustellen war - dritter Rang mit 13,1 % - fehlt bei der Bronchitis ganz. In etwa gleichmäßig stark sind bei allen drei Erkrankungen *Klebsiella* und *Proteus* vertreten; *Klebsiella* liegt zwischen 12,0 und 18,7 %, *Proteus* zwischen 6,5 und 12,5 %. In Tabelle 8 und 9 erscheint ferner der Stamm der vergärenden Streptokokken mit beachtenswerten Zahlen, 18,3 und 5,3 %; beim Bronchial-Karzinom hingegen spielt dieser Erreger quantitativ keine Rolle, obschon er bei Patienten mit dieser Krankheit ebenfalls auftrat. Ebenfalls bei allen drei Erkrankungen kommt *Staphylokokkus aureus* vor, doch nur in Tabelle 7 muß diese Keimart beachtet werden, da sie bei 7,8 % der Kranken nachzuweisen war.

Gleichmäßig bei den drei Krankheiten, aber zahlenmäßig unbedeutend, tauchen *Staphylokokkus* und *Pseudomonas* auf. *Pneumokokken* und *Hämophilus* fehlten jeweils in einer Tabelle, erstere bei Bronchitis, letztere bei der Pneumonie.

Citrobacter konnte nur beim Bronchial-Karzinom, *Candida* nur bei der Bronchitis nachgewiesen werden.

5. Frequenz der einzelnen Bakterien

Bisher waren nur Bakterienarten erörtert worden, die im Zusammenhang mit den drei häufigsten Erkrankungen auftraten. In Tabelle 10 soll der Aspekt der Krankheit, mit der die Erreger vergesellschaftet sind, außer Acht gelassen werden.

Alle Keime, die im Zeitraum 1967-73 aus Proben nachzuweisen waren, deren Entnahme im Rahmen einer Bronchoskopie stattfand, sind in den folgenden tabellarischen Auswertungen berücksichtigt.

Tabelle 10

Erregerspektrum im Gesamtkollektiv

Rang	Erreger	% Aufteilung der Gesamt- anzahl der Er.	% Anteil der betroffenen Patienten
1	Hämolys. Streptok.	25,4	32,3
2	Klebsiella	15,3	19,4
3	Enterokokken	11,8	15,1
4	Vergrün. Streptok.	10,2	12,9
5	Escherichia coli	8,5	10,8
6	Pseudomonas	6,8	8,6
7	Staphyl. aureus	5,1	6,5
8	Hämophilus	4,2	5,4
9	Proteus	5,1	6,5
10	Staphyl. albus	1,7	2,2
11	Pneumokokken	1,7	2,2
12	Citrobacter	1,7	2,2
13	Candida	1,7	2,2
14	Alcaligenes fäcalis	0,8	1,1
		100,0	

Insgesamt ließen sich 14 verschiedene Erreger, 13 Bakterien- und eine Pilzart feststellen.

Die erste Reihe erläutert den Anteil der jeweiligen Keimart, die sie an der Gesamtzahl der positiven Einzelbefunde besitzt. Die an Mehrfachinfektionen beteiligten Erreger werden nicht gesondert, sondern wie Einzelinfektionen behandelt.

Die zweite Kolumne zeigt, welcher Prozentsatz des Patientengutes von dem jeweiligen Bakterienstamm betroffen ist. Durch Mehrfachinfektionen ergaben sich Überlappungen, die eine Gesamt-Prozentsumme von über 100 ergibt. Sie ermöglicht jedoch das Verhältnis Einzelerreger zur Zahl der betroffenen Patienten direkt abzulesen. So stellen zum Beispiel die hämolyisierende Streptokokken 25,4 % des gesamten ausgewerteten Keimmaterials; 32,3 % des Patientengutes waren mit dieser Bakterienart kontaminiert.

Insgesamt kann man bei Tabelle 10 feststellen, daß hier eine ähnliche Reihenfolge der häufigsten Erreger vorliegt, wie in den drei vorhergehenden krankheitsspezifischen Übersichten.

Das nun folgende Kapitel behandelt ebenfalls sämtliche bakterielle Befunde, nur werden sie hier nach den beiden Beobachtungsabschnitten, 1967-71 und 1972-73, aufgeteilt. Die folgende Darlegung entsteht ansonsten nach den gleichen Gesichtspunkten wie Tabelle 10, was dann auch direkte Vergleiche erlaubt.

Tabelle 11

Vergleich der Erregerspektren nach Unterteilung in die Gruppen 1967-71 und 1972-73

1967-71		Rang	Erreger	1972-73	
% Teil aller Erreger	% Satz betrof. Pat.			% Teil aller Erreger	% Satz betrof. Pat.
25,6	35,1	1	Hämolys. Strep.	25,2	30,3
9,8	13,5	2	Klebsiella	19,3	23,2
25,6	35,1	3	Enterokokken	1,5	1,7
17,8	24,3	4	Vergr. Strep.	4,6	5,3
9,8	13,5	5	Escherichia coli	7,5	8,9
1,9	2,7	6	Pseudomonas	10,4	12,5
1,9	2,7	7	Staph. aureus	7,5	8,9
1,9	2,7	8	Proteus	7,5	8,9
-	-	9	Hämophilus	7,5	8,9
1,9	2,7	10	Staph. albus	1,5	1,7
-	-	11	Pneumokokken	3,0	3,5
1,9	2,7	12	Citrobacter	1,5	1,7
-	-	13	Candida	3,0	3,5
1,9	2,7	14	Alcaligenes faec.	-	-
100,0				100,0	

Aus Tabelle 11 können eine Reihe von Tendenzen abgelesen werden. So zeigt die auffallend größere Differenz zwischen

den beiden Kolumnen der Jahre 1967-71, daß in diesem Zeitraum Mehrfachinfektionen eine wesentlich größere Rolle spielten als im zweiten Abschnitt.

In den weiteren Ausführungen zu dieser Tabelle wird auf die beiden ersten Reihen in den zwei getrennt abgehandelten Zeiträumen Bezug genommen, die die Bedeutung der einzelnen Erreger, gemessen an ihrem prozentualen Anteil an der Gesamtsumme positiver Bakteriennachweise, darlegen. An erster Stelle rangieren in beiden Gruppen mit etwa gleichen Werten die hämolysierenden Streptokokken.

Deutlichen Anstieg von der ersten zur zweiten Epoche zeigen neben den Klebsiellen mit 9,5 % noch Pseudomonas von 1,9 auf 10,4 %, Hämophilus mit 7,5 und Proteus mit 5,6 %.

Außerdem nahm Staphylokokkus aureus gleichfalls um 5,6 % zu, während Pneumokokken und Candida überhaupt erst in der zweiten Phase mit jeweils 3 % vorkommen.

Nicht minder deutlich tritt auch eine Abnahmetendenz bei einigen Bakterien hervor. So sank der Anteil der Enterokokken von 25,6 auf 1,5 %, und die vergründenden Streptokokken fielen in gleicher Zeit ebenso signifikant um 13,2 %. Bei Escherichia coli ist ebenfalls eine Senkung, und zwar um etwa 2,5 %, zu vermelden.

6. Polymikrobielle Besiedlung - Gramverhalten

Unser Krankengut enthielt auch Kranke mit Mischinfektionen; in erster Linie aber handelte es sich jedoch um Monoinfektionen, aber der Anteil der Zwei- und Dreifachinfektionen betrug immerhin zusammen 23,2 %. Befunde mit mehr Erregern als drei lagen nicht vor.

Tabelle 12

Häufigkeit von Mehrfachkeimen

		Gesamt %	67-71 %	71-73 %
Befund	mit <u>1</u> Erreger	76,3	67,6	82,1
Befund	mit <u>2</u> Erregern	17,2	24,3	12,5
Befund	mit <u>3</u> Erregern	6,5	8,1	5,4
		100,0	100,0	100,0

Aus den Kolonnen der unterteilten Zeiträume geht klar hervor, daß Mischinfektionen zahlenmäßig an Bedeutung verloren haben; ihr gesamter Anteil reduzierte sich von 32,4 % in den Jahren 67-71 auf 17,9 % der folgenden Jahre. Die Prozentwerte sind auf die Gesamtzahl der Patienten mit positiven bakteriologischen Befunden bezogen.

Der folgende Abschnitt geht auf das Gramverhalten der Erreger ein, die in unseren Untersuchungen gefunden wurden.

Insgesamt konnten dreizehn verschiedene Bakterienarten isoliert werden, davon waren sechs grampositiv und sieben gramnegativ. Die Prozentangaben in der folgenden Tabelle sind auf die gesamte Summe positiver Nachweise in den einzelnen Zeitabschnitten bezogen.

Tabelle 13

Häufigkeit der Erreger nach Berücksichtigung ihres Gramverhaltens

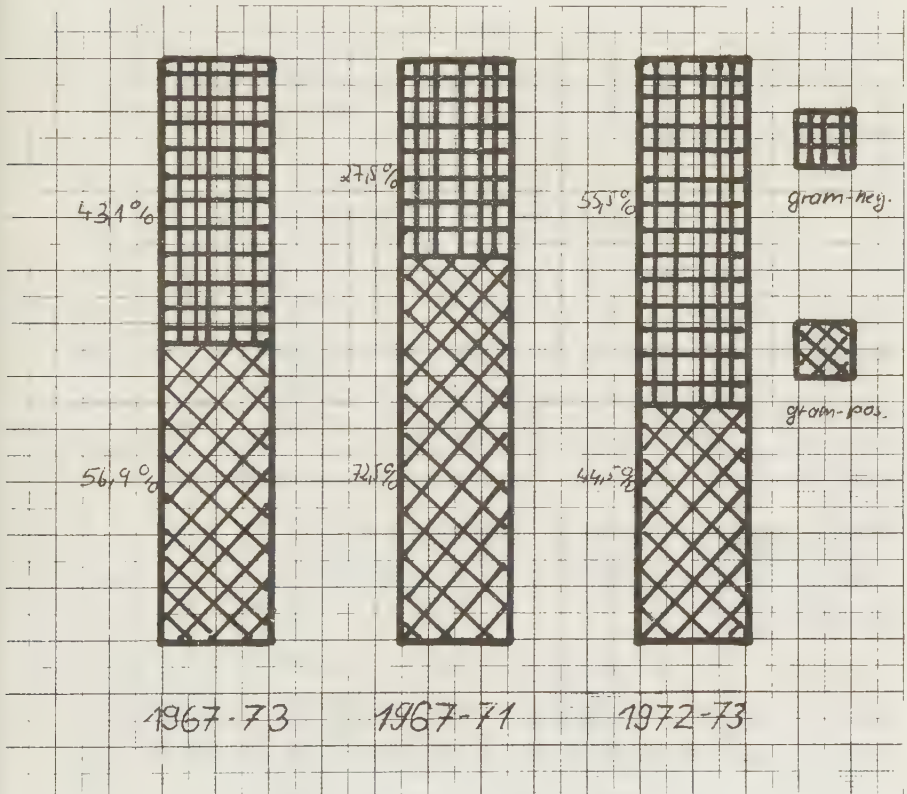
	Gesamt %	67-71 %	72-73 %
grampositive Erreger	56,9	72,5	44,6
gramnegative Erreger	43,1	27,5	55,4
	100,0	100,0	100,0

Die erste Spalte, die die ganze Zeitepoche widerspiegelt, sieht die grampositiven Bakterien eindeutig überwiegen. Ein Vergleich der zweiten und dritten Reihe jedoch zeigt deutlich, daß sich im Verhältnis der Keime mit verschiedenen Grameigenschaften untereinander erhebliche Verschiebungen zugetragen haben. Waren noch in den frühen Jahrgängen 1967-71 fast drei Viertel der Patienten mit grampositiven Keimen besiedelt, so dominierten schon in den nächsten Jahren die gramnegativen mit einem Anteil, der über 55 % lag. Die Bedeutung der Bakterien untereinander hat sich also zugunsten der gramnegativen verschoben.

Die folgende Graphik veranschaulicht diese Entwicklung.

Abb. 2

Aufteilung der gesamten Bakterien-Nachweise in grampositive und gramnegative.



Die erste Skala zeigt das Verhältnis gramnegativ zu gram-positiven Keimen im gesamten bearbeiteten Krankengut. Die beiden anderen Skalen geben die Zunahme der gramnegativen

Erreger auf gut den doppelten Wert innerhalb weniger Jahre wieder.

7. Das Antibiotogramm

Sinn der bakteriologischen Untersuchung ist nicht nur die Erkenntnis, ob hier ein Keimbefall vorliegt oder nicht, und wenn ja, um welchen oder welche Erreger es sich handelt. So gehört noch zum Aufgabenbereich der Bakteriologie durch verschiedene Tests an den jeweils gefundenen Mikroben das oder die optimalen Antibiotika zu eruieren; dazu wird jedes Bakterium mit der ganzen Palette der zur Verfügung stehenden Chemotherapeutika in Berührung gebracht. Nach einiger Zeit kann man dann erkennen, welche der Medikamente auf die Keime wirken, und gegen welche diese resistent sind. Erst bei solchen Voraussetzungen kann von einer optimalen Therapie mit den geeigneten Pharmakas, deren Wirkung auf einen bestimmten Erreger vorher festgestellt worden war, die Rede sein.

Eine solche Austestung des Resistenzverhaltens der einzelnen gefundenen Erregern wurde nicht in jedem Fall durchgeführt, sondern nur bei 69,8 % der Patienten mit positivem bakteriologischem Befund. Bei Berücksichtigung der Mischinfektionen errechnet sich der getestete Anteil aller Keimfunde auf 56,1 %.

Tabelle 14

Häufigkeit der Resistenztestung

	alle Pat. %	1967-71 %	1972-73 %
mit Test	69,8	43,2	74,2
ohne Test	30,2	56,8	25,8
	100,0	100,0	100,0

Auch hier läßt sich aus dem Vergleich der Zahlen eine Entwicklung ablesen: In jüngerer Zeit tendierte man eher dazu, jeder bakteriologischen Untersuchung einen Resistenztest anzuschließen. Das geht aus den Zahlen 43,2 % in den Jahren 1967-71 und beinahe 75 % in der späteren Zeit hervor. Beim Patientengut dieser Jahre wurde bei drei Viertel ein Antiogramm angefertigt.

Die nächste Auswertung ergibt eine Übersicht, wie oft bei jedem unserer 13 verschiedenen Erreger eine Resistenzbestimmung erfolgte.

Tabelle 15

Resistenztestung bei ein einzelnen Erregern (siehe S. 34)

Tabelle 15

Resistenztestung bei den einzelnen Erregern

Rang	Erreger	Anzahl der Nachweise	Resistenz- Test
1	Hämolys. Streptokokken	30	1
2	Klebsiella	18	18
3	Enterokokken	14	5
4	Vergrün. Streptokokken	12	2
5	Escherichia coli	10	9
6	Pseudomonas	8	7
7	Staphylokokkus aureus	6	5
8	Proteus	6	5
9	Hämophilus influenzae	5	5
10	Staphylokokkus albus	2	2
11	Pneumokokken	2	2
12	Citrobakter	2	2
13	Alcaligenes Faecalis	1	1

Die Kolumne mit der Überschrift "Anzahl der Nachweise" gibt an, wievielmals jedes einzelne Bakterium gefunden werden konnte; die nächste Reihe veranschaulicht, wie oft Resistenztests stattfanden.

Die Häufigkeit dieser Untersuchungen schwankt bei den einzelnen Keimen offensichtlich stark. So wurde von den 30

hämolysierenden Streptokokkenfunden lediglich einmal eine Prüfung der Antibiotikawirkung durchgeführt, aber bei allen 18 Klebsiella-Fällen. Ähnlich regellos verhält es sich auch mit den restlichen Erregern.

Bezieht man jedoch die Gram-Eigenschaft noch mit ein, dann sieht die Übersicht, der sämtliche Bakterienfunde zu Grunde liegen, folgendermaßen aus:

Tabelle 16

Resistenztestung in Abhängigkeit vom Gramverhalten

	ges. Anzahl	davon Tests	= in %
alle Erreger	116	64	55,2
grampositiv	66	17	25,8
gramnegativ	50	47	94,0

Insgesamt fanden also im gesamten beobachteten Zeitraum auf alle nachgewiesenen Erreger bezogen in 55,2 % Resistenztests statt.

Bei den grampositiven Keimen betrug dieser Anteil nur 25,8 %. Von den gramnegativen Erregern wurden in 94,0 % Antibiotogramme angefertigt.

Offensichtlich war man in den Instituten, die die bakteriologische Untersuchung durchführten, eher geneigt, bei gram-

negativen Keimen Resistenztests durchzuführen, obwohl auch bei einigen grampositiven Erregern, zum Beispiel Staphylokokkus aureus und albus und Pneumokokken, in fast 100 % getestet wurde.

Das folgende Kapitel befaßt sich näher mit der Empfindlichkeit und Resistenz einzelner Bakterienstämme. Die anschließenden Aufstellungen verdeutlichen die unterschiedliche Wirksamkeit der verschiedenen Antibiotika, von stark bis überhaupt nicht.

In den Tabellen wird, vom jeweiligen Erreger ausgehend, jedes Chemotherapeutikum in der seiner Effizienz entsprechenden Kategorie geführt.

Die Prozentangaben in der Kategorie "unterschiedliches Verhalten", zum Beispiel 66 %, besagen, daß - um bei unserem Exempel zu bleiben - zwei Drittel der gefundenen Erreger eines bestimmten Stammes gegen das entsprechende Medikament empfindlich sind und nur ein Drittel resistent ist. Die Prozentzahlen lassen direkt ablesen, wie häufig die Mitglieder eines Bakterienstammes gegen ein Antibiotikum empfindlich waren. Außerdem veranschaulichen diese Werte noch die Trefferwahrscheinlichkeit einer Antibiotikatherapie ohne vorausgegangene Resistenztestung.

Die erste Aufstellung faßt die Antibiogramme aller Klebsiellennachweise zusammen.

Tabelle 17

Klebsiellaübersichts-Antibiogramm

empfindlich	unterschiedliches Verhalten		resistent
Polimyxin B / Colistin	Tetracyclin 66 %	Sulfanilamid 33 %	Ampicillin
Novobiocin	Cloramphenicol 66 %	Cephalosporine 40 %	
Nalidixinsäure	Neo-u. Kanamycin 66 %		
Gentamycin	Nitrofurantoin 75 %		
Sulfamidchinolin	Carbenicillin 50 %	Sulfamid Trimento-prim 50 %	

Zur Bekämpfung einer Klebsielleninfektion waren lediglich die vier Antibiotika der ersten Spalte immer geeignet, und eines, nämlich Ampicillin, vollkommen unwirksam. Bei den Medikamenten der mittleren Spalte mußte von Fall zu Fall nach den Testergebnissen entschieden werden, ob sie geeignet waren oder nicht. Die mittlere Spalte veranschaulicht deutlich, daß eine Therapie mit einem solchen Mittel ohne Erregerbestimmung oder auch nur ohne Antibiogramm des eruierten Keimes sehr fragwürdig ist.

Bei *Escherichia coli* ergab die Auswertung der Antibiotogramme folgendes Ergebnis.

Tabelle 18

Escherichia coli-Obersichts-Antibiogramm

empfindlich	unterschiedliches Verhalten	resistent
Sulfanilamide	Tetracycline 75 % Ampicillin 43 %	
Neomycin, Kanamycin Framycetin	Chloramphenic. 75 %	
Nitrofurantoin	Polimyxin, Colistin 87 %	
Nalidixinsäure	Cephalosporine 90 %	
Gentamycin	Carbenicillin 60 %	
Sulf.amid- Chinolin	Sulf.amid Tri- methoprim 66 %	

Zur Bekämpfung einer *Escherichia coli* Infektion stehen eine ganze Reihe Antibiotika zur Verfügung. Vollkommen unwirksame Mittel waren nicht unter den getesteten, lediglich Ampicillin scheint zu einer Therapie ungeeignet, da bei diesem Medikament die resistenten Erreger überwiegen.

Vollkommen anders als bei den beiden vorhergehenden Bakterien schaut das Resistenzverhalten von *Pseudomonas* aus.

Dieser Erregerstamm ist gegen drei Antibiotika, nämlich Polimyxin/Colistin, Gentamycin und Carbenicillin empfindlich, gegen alle übrigen Chemotherapeutika resistent.

In ihrer Wirkung unterschiedliche Medikamente gab es bei diesem Erreger keine.

Die drei ersten Bakterien, deren Antibiogramme ausgewertet wurden, *Klebsiella*, *Escherichia coli* und *Pseudomonas*, gehören zur Gruppe der gramnegativen Keime.

Was die Klebsiellen betrifft, so verteilen sich die Chemotherapeutika auf alle drei Spalten annähernd gleich. Die Übergänge von resistent zu empfindlich sind hier gleitend; bei einigen Präparaten zeigt sich das ganz deutlich, indem die eine Hälfte der nachgewiesenen Klebsiellenarten auf sie ansprach, die andere nicht angegriffen wurde, zum Beispiel beim Carbenicillin und Sulfamid Trimethoprim.

Bei den *Escherichia coli* Tests sind die wirksamen Präparate in der Mehrzahl. Nur bei Ampicillin überwiegen die resistenten Erreger.

Wiederum anders verhalten sich die *Pseudomonas*-Bakterien. Hier sind die meisten Medikamente zur Wirkungslosigkeit verurteilt und nur wenige zur Therapie geeignet. Dieser Keim zeigt ein vollkommen homogenes Verhalten den Antibiotikas gegenüber; es gibt keine verschwommenen Übergänge zwischen

empfindlichen und resistenten Erregern ein und demselben Medikament gegenüber, was natürlich die Anwendung der Chemotherapeutika erleichtert und das Risiko einer falschen Behandlung vermindert.

Das einzige Antibiotikum, gegen das alle drei Erreger in gleichem Maße empfindlich sind, ist das Gentamycin. Polimyxin B/Colistin kann dem Gentamycin fast gleichgesetzt werden, mit der Einschränkung, daß 13 % der *Escherichia coli* Keime gegen dieses Mittel resistent waren.

Ampicillin erwies sich in allen genannten Fällen zur Behandlung ungeeignet.

Insgesamt gesehen kann bei diesen gramnegativen Stämmen nicht von einem einheitlichen Verhalten den Antibiotika gegenüber gesprochen werden.

Im folgenden Abschnitt werden einige der häufigsten grampositiven Keime und deren Antibiotogramme behandelt; *Staphylokokkus aureus* macht den Anfang.

Tabelle 19

Staphylokokkus aureus - Übersichts-Antibiogramm

empfindlich	unterschiedl. Verhalten	resistent
Oxacillin/ Methicillin	Penicillin G 80 %	
Erythromycin	Ampicillin 80 %	
Oleandomycin	Tetracycline 60 %	
Novobiocin	Sulfanilamide 60 %	
Fusidinsäure		
Lincomycin		
Chloramphenicol		
Polimyxin B/ Colistin		
Neomycin/Kana- mycin/Framyce.		
Nitrofurantoin		
Cephalosporine		
Gentamycin		

Diese Tabelle bietet ein sehr homogenes Bild mit keinen Chemotherapeutikas, gegen die dieser Erreger insgesamt re-sistent war. Lediglich gegen vier Mittel kamen bei unserem Krankengut unempfindliche Staphylokokkus aureus Stämme vor,

wie aus der zweiten Kolumne zu ersehen ist. Zur Behandlung einer Infektion mit diesem Erreger steht die ganze erste Reihe Antibiotika zu Verfügung.

Ein ähnliches Bild wie bei Staphylokokkus aureus ergibt sich aus den Testergebnissen von Staphylokokkus albus. Hier stehen ebenfalls eine ganze Reihe von wirksamen Medikamenten zu Verfügung.

Gegen Penicillin G ist dieser Erreger absolut resistent. Unterschiedliche Reaktionen traten bei der Bekämpfung mit Tetracyclinen und Ampicillin auf.

Beinahe ebenso verhielt es sich mit den Pneumokokken, dem dritten grampositiven Bakterienstamm, was die Anzahl der zu einer wirksamen antibiotischen Therapie geeigneten Medikamente anbelangt. Chemotherapeutika, gegen die eine Resistenz vorlag, waren in den uns zur Verfügung stehenden Antibiotogrammen überhaupt nicht angeführt.

Insgesamt betrachtet bieten die drei besprochenen grampositiven Erreger in ihrem Antibiotikaverhalten ein ähnliches Bild. Zur Behandlung stehen in jedem Fall genügend verschiedene Medikamente zur Verfügung. Diese große Auswahl ermöglicht es dann, zur Therapie die Präparate einzusetzen, die ihren Nebenwirkungen nach oder aus anderen, eigentlich sekundären Gründen, am günstigsten erscheinen.

Im Gegensatz zu den gramnegativen Bakterien konnten bei den grampositiven durch die bakteriologischen Untersuchungen kaum wirkungslose Antibiotika unter den bei den Tests angewandten ausgemacht werden.

C. Diskussion

I. Die bakteriologische Untersuchung

- Indikation und Bedeutung

Die präoperative bakteriologische Untersuchung hat sich im allgemeinen als sehr nützlich erwiesen, da bei postoperativen Infekten häufig nicht mehr der bakteriologische Befund abgewartet werden kann, oder der Abstrich erst nach Verabreichung von Antibiotika erfolgt, was die Zuverlässigkeit jedoch erheblich beeinträchtigt. (76)

Die mikrobiologische Auswertung von Bronchialsekret dient zwei Zielen: der Diagnose und der Therapiefestlegung. Unter Diagnose darf man nur die Identifikation des oder der speziellen Erreger verstehen, und nicht etwa einen Aufschluß darüber erwarten, ob zum Beispiel eine Pneumonie, eine Bronchitis oder etwa Bronchiektasen vorliegen. (28,76)

Anlaß zu einer bakteriologischen Untersuchung des Respirationstraktes kann eine Vorsorgemaßnahme sein, besonders sinnvoll, vor großen Operationen. (55,32) Besonders wichtig ist eine solche Untersuchung für alle Patienten in präoperativer Situation mit Risikofaktoren, wie Adipositas, Nikotinabusus, chronischer Erkrankung der Atemwege oder voraussichtlicher Narkosedauer von mehreren Stunden. Außerdem empfiehlt es sich, im Rahmen jedes Eingriffes im Respirationstrakt oder jeder bronchoskopischen Untersuchung

routinemäßig Abstriche anfertigen zu lassen.

Liegt eine Erkrankung des Bronchialbereiches vor, so identifiziert die Kulturuntersuchung des Sekretes eindeutig den oder die das Krankengeschehen bestimmenden Erreger und gibt zugleich eindeutige Richtlinien für die bestmögliche Therapie.

Eine akut auftretende Entzündung des Bronchialbaumes, beziehungsweise der Lunge ist meist durch Bakterien oder Viren, seltener allergisch bedingt. (76)

Die Zunahme der septischen und pneumonischen Todesfälle in den letzten Jahren unterstreichen die Bedeutung der mikrobiologischen Tests nachdrücklich. An erster Stelle der Todesursachen bei bakteriellen Infektionen steht die Pneumonie. Diese Untersuchungen der Patienten und ihrer Umgebung erbrachten außerdem eine Verschiebung des Keimspektrums zu Gunsten der gramnegativen Bakterienstämme. Eintrittspforte dieser fatalen Infektionen scheint der Respirationstrakt zu sein. (24,55)

Zu dieser Zunahme der gramnegativen Keime hat ohne jeden Zweifel die Antibiotikaprophylaxe und der Gebrauch von Breitbandantibiotikas beigetragen. Sie hinterlassen nach Zerstörung der Normalflora einige resistente Stämme, die sich dann vollkommen unbeeinträchtigt ausbreiten. (14,16,33, 65) Im Gegensatz zu der Form der "blinden" Prophylaxe mit

auf Verdacht gegebenen Breitbandantibiotika, ist eine Therapie, die sich gezielt gegen kulturell im Respirations-trakt nachgewiesene Erreger richtet, weitgehend gefahrlos und deshalb auch empfehlenswert. (16) Laufende bakteriologische Kontrollen während der Therapie geben eine zusätzliche Sicherheit.

Die Aufgabe der Bakteriologie liegt darin, die wirkungsvollste Antibiotikatherapie bei möglichst niedrigen Dosen zu gewährleisten, zugleich eine sinnlose Zerstörung der normalen Floraverhältnisse und das weitere Entstehen resistenter Stämme so gut es geht zu verhindern.

Im Falle der präoperativen Untersuchung geht es darum, etwa bestehende Risikofaktoren zu erkennen und noch vor der Operation zu bekämpfen, oder für eine postoperativ eventuell nötige antibiotische Therapie Anhaltspunkte in der Hand zu haben.

II. Die Mundhöhlenflora

Da die bakterielle Besiedlung des Respirationstraktes durch Mund und Nase vor sich geht, interessiert hier zunächst einmal die Flora dieser Gebiete.

Innerhalb der ersten vier bis zwölf Stunden nach der Geburt wird die Mundhöhle von Keimen besiedelt. Nach der Dentition erscheinen neben Streptokokken und Lactobacillus Spirochäten und fusiforme Stäbchen, an den Tonsillen Actinomyces.

Der pathogene Staphylokokkus aureus ist auch unter normalen Bedingungen bei 30-40 % aller Menschen anzutreffen. (37,38)

Da die Mundhöhlenflora, die beim Erwachsenen vorwiegend aus grampositiven Keimen besteht, (34,78) sich aus vielen Mikroben zusammensetzt, unterteilt man sie erstens in ständige oder wechselnde Flora, zweitens in nicht pathogene und fakultativ pathogene Keime. Die letzte Gruppe beinhaltet also die Infektionserreger.

Beim Gesunden findet man regelmäßig Streptokokkus viridans, Staphylokokkus albus, Neisseria catarrhalis, Corynebakterium, Lactobazillus, Actinomyces, Spirochäten, Fusobakterien, Hefen und Candida. Es erscheint daher sinnvoll, sie zur "normalen Rachenflora" zu zählen. (46,59, 76,78) Diese Feststellung erscheint sehr wichtig, da man sonst durch Viren bedingte Infektionen ebenfalls als

bakterielle Erkrankungen auffassen könnte, wenn man jedem aus dem Sputum gezüchteten Keim eine pathogene Bedeutung zuordnen würde.

Unter diesen bereits in der normalen Flora vorkommenden Keimen nehmen eine Anzahl von potentiellen Krankheitserregern eine besondere Stellung ein; Pulaski (67) bezeichnet sie als Problemkeime. Sie sind durchwegs Eitererreger und können Infektionen von der lokalen bis zur generalisierten Sepsis auslösen. Das Krankheitsbild ist wenig charakteristisch, bedingt durch die besondere Immunitätslage gegen diese als Bestandteil der ständigen Flora vorkommenden Erreger. Sie stellen für die antibakterielle Therapie ein besonderes Problem dar.

Zu diesen fakultativ pathogenen Keimen rechnet man:

Tabelle 20

Übersicht über die fakultativ pathogenen Keime

fakultativ pathogene Keime der Mundhöhlenflora	
Staphylokokkus aureus	Escherichia coli
Streptokokkus faecalis	Proteus
Streptokokkus hämolytik	Pseudomonas pyocyanea
Pneumokokken	Aerobacter aerogenes
Influenzabakterien	

Diese Bakterien üben auch aufeinander einen gewissen Einfluß aus. So besteht neben dem Antagonismus des Speichels gegen die Mundflorakeime auch ein solcher unter den Keimen selbst, zum Beispiel zwischen Streptokokken und Diphteriebakterien, oder zwischen Streptokokken und Staphylokokken.

III. Der Respirationstrakt

Eine genaue Kenntnis der Mundhöhlenkeime ist insofern wichtig, da eben diese Erreger weitgehend für Infekte im Respirationstrakt verantwortlich sind. In der Mehrzahl der Fälle liefern Rachen- und Bronchialabstriche die gleichen Bakterien, wodurch der starke Einfluß der Mundflora auf die Atemwege unterstrichen wird. (21)

Es stellt sich nun die Frage, ob mikrobielle Besiedlung in einem Bereich des Respirationstraktes für normal angesehen werden kann, oder ob Erregernachweise genügen um von einem Krankheitsgeschehen zu sprechen, das in jedem Falle eine Therapie verlangt.

Im Kehlkopf und in der Trachea findet man im allgemeinen Bakterien der normalen Mundflora, aber in wesentlich geringerer Häufigkeit. Die relative Bakterienfreiheit beruht auf dem selbstreinigenden System des Respirationstraktes, also dem Flimmerepithel. Es handelt sich, und darin ist man sich einig, beim Gesunden um keine Dauerbesiedelung der Trachea. Dagegen sind die Bronchen beim gesunden Menschen steril und keimfrei. Nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen kann hier eine Invasion mit Infektionserregern erfolgen.

Manche Veröffentlichungen jedoch widersprechen in diesen Punkten; sie vertreten die Ansicht, daß auch beim Gesunden in zunehmendem Maße Keimbesiedlung des Bronchialsystems

angetroffen wird. Bronchoskopische Entnahme von Abstrichen habe diesen Beweis erbracht und diesen Wandel, der sich in den letzten Jahren vollzog, bestätigt.

Die folgende Tabelle stellt eine Übersicht über die Literatur dar, die sich mit den bakteriologischen Verhältnissen im Respirationstrakt befaßt. Es wurden nur Angaben berücksichtigt, die über Untersuchungen an völlig gesunden Menschen berichten.

Tabelle 21

Bakteriologische Verhältnisse des Respirationstraktes in der Literatur

Name	Jahr d. Veröff.	Trachealraum	Bronchialraum
1. Müller (zit.1)	1896	-	keimfrei
2. Brumfitt (10)	1957	-	keimfrei
3. Hellmer (34)	1959	nicht keimf.	keimfrei
4. David (64)	1959	keimarm	keimfrei
5. Lees (50)	1959	keimarm	keimfrei
6. Reploh (69)	1961	nicht keimf.	keimarm
7. Lüder (54)	1962	nicht keimf.	keimarm
8. Bartmann (6)	1962	nicht keimf.	keimfrei
9. Drobik (22)	1966	-	keimfrei
10. Gärtner (28)	1966	keimarm	keimfrei
11. Mössner (59)	1967	nicht keimf.	keimfrei
12. Adler (1)	1967	keimarm	keimfrei
13. Okinaka (63)	1968	keimarm	keimarm
14. Hansen (33)	1968	keimarm	keimarm
15. Collins (14)	1969	keimarm	-
16. Semenitz (76)	1971	keimfrei	keimfrei
17. Knothe (46)	1971	keimarm	keimfrei
18. Fritsch (26,27)	1972	keimarm	keimfrei
19. Löwenberg (53)	1973	keimfrei	keimfrei

In der Literatur besteht, wie die Tabelle unterstreicht, kaum ein Zweifel darüber, daß die oberen Atemwege bis einschließlich Trachealbereich durchaus unter physiologischen, apathologischen Verhältnissen mit Bakterien kontaminiert sein können. Lediglich zwei Artikel beinhalten Untersuchungsergebnisse, die den Trachealraum als keimfrei ausweisen (33,64). Der überwiegende Teil der Veröffentlichungen ordnet dem oberen Respirationstrakt eine schwache Keimbesiedlung zu, die in der Tabelle mit dem Begriff "keimarm" systematisiert wird. Nur in wenigen Fällen (27,53,63,76,78) ist von einem starken Bakterienbefall als Normalzustand beim gesunden Menschen die Rede. Anders verhält es sich im Bronchialraum. Lediglich drei Verfasser (27,36,78) vertreten die Ansicht, daß in diesem Bereich Keime unter physiologischen Bedingungen vorkommen dürfen. Die Mehrzahl der Veröffentlichungen jedoch bezeichnet den Bronchialraum als keimfrei.

Unsere Untersuchungen befaßten sich ausschließlich mit Personen, die entweder eine Erkrankung des Respirationstraktes hatten, oder bei denen zumindest ein starker Verdacht auf eine solche vorlag, der zur Klärung eine Bronchoskopie nötig machte. Die in der Tabelle 21 aufgeführten Veröffentlichungen jedoch gehen zum überwiegenden Teil von gesunden Personen oder von gemischten Kontingenten aus.

Dennoch lassen unsere Ergebnisse, bei denen 52% der Patienten einen negativen bakteriellen Befund aufwiesen, den Schluß zu,

daß der Bronchialraum im Normalfall keimfrei ist, da sogar bei Personen mit einem Defekt im Respirationstrakt lediglich 48% im Abstrich Erreger hatten.

Beim Gesunden befeuchtet das Sekret der Schleimhäute und Speicheldrüsen die Mundhöhle, aber es bildet sich kein Sputum. Erst entzündliche Erkrankungen in diesem Bereich bedingen eine vermehrte Sekretbildung, die, wenn Leukozyten beigemischt sind, eitrig aussieht. Die Ursache für diesen eitrigen Auswurf können sowohl bakterielle oder virale Infektionen als auch andere Erkrankungen wie Neoplasma oder Asthma sein. Daß sich bei bestehendem Grundleiden zusätzlich noch bakterielle Entzündungen entwickeln können, wird immer wieder beobachtet und steht daher außer Zweifel. Somit ist bei einer Infektion stets nach prädisponierenden Faktoren zu suchen.

Diese bakteriellen Erkrankungen der tieferen Luftwege und der Lunge sind, abgesehen von einigen Ausnahmen wie zum Beispiel TBC, Bang und den hämatogen verursachten, als bedingte, konditionale oder opportunistische Infektionen aufzufassen. Das bedeutet, daß die hier eine Rolle spielenden Erreger die Hilfe eines Schrittmachers benötigen, der auf irgend eine Weise einen "Locus minoris resistentiae" schafft, wodurch sich die Keime in die Schleimhaut der Luftwege oder ins Lungenparenchym einnisten und den Organismus infizieren können. Die bakterielle Erkrankung ist häufig eine "zweite Krankheit".

Die Voraussetzungen kann man folgendermaßen schematisieren:

1. bronchopulmonal

a) Obstruktion

b) Schädigung des Schleimhautepithels durch
Viren, physikalisch oder chemisch

c) Ausfall des Flimmerepithels

d) Steigerung der Schleimproduktion

e) cardio-vaskulär: Lungenstauung, Infarzierung

2. Immundefizienz, Agranulozytose

A und b können als exogene Faktoren, c, d und e als endogene bezeichnet werden. (12,46,53,76)

Die Ursachen überschneiden sich, wohingegen ein bestimmter kultureller Befund im allgemeinen keinerlei Rückschlüsse auf eine konkrete Erkrankung erlaubt.

So kann zum Beispiel das gleiche Keimspektrum bei einer mechanisch bedingten Stenose, bei einem Tumor wie auch bei einer chronischen Bronchitis angetroffen werden. (46, 53,63,71)

Die Dominanz der Infektionen des Respirationstraktes in den Kliniken weist darauf hin, daß eine unsachgemäße Desinfektion der Beatmungsgeräte mit ihren Zusatzeinrichtungen, sowie mangelnder Asepsis bei Pflegearbeiten die Hauptursache sein müssen; erst in zweiter Linie ist an aerogene Infektionen oder kontaminierte Therapeutika, wie Spülflüssigkeiten oder ähnliches zu denken. (27)

Zusammenfassend kann man sagen, daß ein zufälliges Eindringen von Erregern in den Bronchialbau, seien es Streptokokken, Hämophilus, Pneumokokken oder Klebsiellen, noch keine Erkrankung bewirken muß. Erst wenn einer der schon angeführten bahnenden Defekte vorliegt, kann eine Besiedlung der Schleimhaut die Symptomatik und den Ablauf dieses Krankheitsgeschehens mitbestimmen.

IV. Die Methoden der bakteriologischen Untersuchung und ihre Zuverlässigkeit

In Anbetracht der Tatsache, daß sich die Behandlung eines Patienten mit Antibiotika in erster Linie auf die Ergebnisse einer bakteriologischen Untersuchung stützen kann, erhebt sich die Frage, in wie weit auf diese Methoden und Tests vertraut werden darf.

Die einfachste Faustregel, daß jeder Auswurf mit purulenten Anzeichen, nämlich gelben und grünen Flocken, bakteriell infiziert sein muß, genügt heute nicht mehr für eine verantwortungsvolle Therapie. Auch Patienten mit Virus-, Mykoplasma- und Pilzkrankungen, ja sogar solche mit allergischer Alveolitis husten manchmal Sputum mit gelb oder grün gefärbten Flocken aus.

Daß die Untersuchungen des Bronchialsekrets oder des Sputums noch immer nicht hinreichend für eine bakteriologische Diagnostik herangezogen wird, hängt mit verschiedenen Gründen zusammen:

1. Es bestehen Zweifel an der Mitbeteiligung der Mikroorganismen am Ablauf des Krankheitsgeschehens.
2. Die Abgrenzung gefundener Erreger von der sogenannten "Normalflora" bereitet Schwierigkeiten.
3. Man kann nicht immer geeignetes Untersuchungsmaterial, insbesondere Bronchialsekret, gewinnen.

4. Es werden nicht optimale Methoden bei der Diagnostik verwendet. (46)

In der Fachliteratur sind die verschiedensten Ansichten, von der Ablehnung bis zur Anerkennung einer Methode vertreten.

Im folgenden Teil soll ein Excerpt aus Artikeln und Untersuchungen die diversen Meinungen darlegen und die Bedeutung aufzeigen, die die einzelnen Verfasser der Bakteriologie beimessen.

Die verschiedenen bewährten Methoden der Materialentnahme wurden schon genannt und in ihrer Handhabung erläutert. (A.II.3.)

Die Sputumprobe genießt bei genauem Beachten der Vorsichtsmaßnahmen großes Vertrauen.

Da es nicht immer möglich ist, ein mittels Bronchoskopie oder Punktion gewonnenes Bronchialsekret zu erhalten, stellt das Sputum heute das wichtigste Untersuchungsmaterial, zumal es bei gewissenhafter Durchführung gleich gute Ergebnisse bringt wie Bronchialsekret. (1,26,46,53,76) Kaum in Frage gestellt wird die Zuverlässigkeit einer Materialentnahme im Rahmen einer Bronchoskopie mit Hilfe eines Watteträgers oder durch eine Kochsalzlösung, mit der ein verdächtiger Bronchialbezirk gespült werden kann. Ähnliches Vertrauen genießt auch die transtracheale Punktion und deren Proben. (12,16,26,32,63,64,76,77,85)

Natürlich gibt es auch Verfasser, die die eine oder andere der genannten Methoden in Frage stellen: Sputum oder bronchoskopische Absaugung geben wegen des Kontaktes mit der Mundflora keine exakte Angaben über die Bakteriologie der tiefen Atemwege. Die einzig zuverlässige Methode ist die unter Lokalanästhesie vorgenommene transtracheale Punktion zwischen der ersten und zweiten Trachealspange. (64)

Andere Untersuchungen ergaben, daß bei einer Testreihe 78 % der Patienten mit der bronchoskopischen Methode Bakterienbefall der Lunge ergaben. Die intraoperativ gewonnenen Abstriche zeigten dann, daß der überwiegende Teil der gleichen Kranken keimfrei war.

Veröffentlichungen dieser Art unterliegen rein zahlenmäßig den Pro-Stimmen deutlich. Außerdem zeichnen sie sich durch frühere Erscheinungsdaten aus. (20,64)

Es gibt natürlich auch Verfasser, die lediglich einer einzelnen Methode gegenüber Skepsis an den Tag legen; so bezweifelt Bürgi die Zuverlässigkeit der Sputumuntersuchung, nicht jedoch die der mit Hilfe der Bronchoskopie oder der transtrachealen Punktion gewonnenen Proben. Diese Methoden scheitern aber, nach seiner Meinung, in der täglichen Routine, wegen ihres großen Aufwandes. (12)

Der gleiche Verfasser erläutert eine neue Bakteriennachweis- und Identifikationsmethode am Beispiel des Erregers *Hämophilus influenzae*:

Das Blut eines Patienten wird mit einem Hämophilus influenzae Antigen in Berührung gebracht und einer Elektrophorese unterzogen. Hierbei können mehrere Präzipitin-Fractionen unterschieden werden. Aber nur eines, nämlich das kathodisch wandernde Präzipitin 2 interessiert in diesem Zusammenhang, denn diese Fraktion war bei Gesunden nur in 6 %, bei Bronchitikern jedoch bei 88% nachweisbar, weshalb es als spezifisch im klinischen Sinn bezeichnet werden darf.

Positive Fälle mit gleichzeitig negativem bakteriologischem Sputumbefund wurden dahin gehend interpretiert, daß die Infektion früher durchgemacht worden war, oder daß bei der bakteriologischen Aufarbeitung der Sputen Fehler unterlaufen sind. (39,12,77)

Diese auf den immunologischen Abwehrmechanismen beruhende Methode sollte nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden und man darf abwarten, wie sie noch weiter entwickelt wird und ob sie eines Tages als Routinediagnostik anzuwenden ist.

V. Ergebnisse bakteriologischer Untersuchungen in der Literatur

Die sich mit der Bakteriologie des Respirationstraktes be-
fassende Fachliteratur enthält auch Angaben über die Keime,
die Sputum- oder Bronchialsekretporben entstammen, und de-
ren Häufigkeit in den Nachweisen. Eine Zusammenfassung
aus all diesen Tabellen, wobei die Rangordnung als auch
die prozentuale Häufigkeit eines einzelnen Erregers be-
rücksichtigt wurde, soll als Vergleich für die Werte unserer
eigenen Untersuchung dienen.

Tabelle 22

Häufigkeitsreihenfolge der Bakterienarten in der Literatur

Erreger	Rang in der eigenen Untersuchung	Rang in der Literatur
Hämolys. Streptok.	1	1
Klebsiella	2	2
Enterokokken	3	7
Vergr. Streptokok.	4	11
Escherichia coli	5	4
Pseudomonas	6	8
Staphylok. aureus	7	6
Proteus	8	10
Hämophilus influ.	9	3
Staphylok. albus	10	5
Pneumokokken	11	9
Citrobakter	12	12
Alcaligenes Faecali	13	13
Aerobacter		14
Neisserien		15

(21,24,44,46,53,75,76)

Der Vergleich dieser beiden Kolonnen zeigt, daß es sich bei anderen Verfassern um die gleichen Bakterien handelt, wie in unseren Funden. Lediglich *Aerobacter* und *Neisserien* kommen als Gelegenheitsfunde hinzu; beide waren nur von zwei Verfassern genannt worden.

In der von der Nachweis-Summe der einzelnen Erreger abhängigen Reihenfolge traten einige Diskrepanzen auf. Lediglich die beiden führenden Bakterienstämme, Hämolyisierende Streptokokken und *Klebsiella*, und die seltensten ab Rang 12 haben in beiden Reihen die gleichen Ränge inne. Zwischen Platz drei und elf traten mancherlei Verschiebungen auf, die jedoch nur bei *Hämophilus influenzae* mit sechs und bei vergrünenden Streptokokken mit sieben Rängen gravierend sind. Ob die Diskrepanz durch methodische Fehler, z.B. Verunreinigung, bedingt ist, läßt sich nicht feststellen. Nur eine prospektive Untersuchung könnte hierin Klarheit verschaffen.

Als wichtigste Erkenntnis aus dieser Tabelle darf man festhalten, daß es sich sowohl in unseren Untersuchungen als auch in anderen Beobachtungen bei bakteriellen Befunden des Respirationstraktes um ein Kontingent von zehn bis zwölf verschiedenen Erregern handelt.

Als nächstes sollen die Angaben verschiedener Verfasser zur Aufteilung der Bakteriennachweise nach deren Grameigenschaften erörtert werden. Bei unserem Krankengut überwogen insgesamt die grampositiven Erreger etwas, jedoch auf die beiden Zeitphasen aufgeteilt, verhielt es sich etwas anders. (s. Tabelle 13) Bei den Patienten von 1967 bis

1971 dominierten klar die grampositiven Keime, während in den späteren Jahren die gramnegativen zahlreicher auftraten. Die folgende Tabelle bringt einige Darstellungen dieser Proportion aus der Literatur.

Tabelle 23

Verhältnis zwischen grampositiven und gramnegativen Erregern in der Literatur

Verfasser	Jahrgang	gramnegativ:positiv	
		= -	= +
Hellmer (34)	1959		+
Lees (50)	1959		=
Pecora (64)	1959		++
Lüder (54)	1962		++
Gärtner(28)	1966		=
Drobik (20)	1966		-
Okinaka (63)	1968	---	
Hansen (33)	1968	--	
Collins (14)	1969	--	
Scholz (75)	1969	--	
Manz (55))	1970	--	
Semenitz (76)	1971	-	
Knothe (45)	1971	--	
Pollak (65)	1972	--	
Fritsche (26,27)	1972	--	
Kinnell (44)	1973	--	
Löwenberg (53)	1973	---	

Das "+" Zeichen heißt, daß die grampositiven Keime zahlenmäßig stärker vertreten waren als die gramnegativen. War das Verhältnis umgekehrt, so wird dies durch ein "-" dargestellt. Die Anzahl der "+" oder "-" sollen die zahlenmäßige Oberlegenheit veranschaulichen. Ein "=" Zeichen bedeutet ein ausgeglichenes Verhältnis.

Tabelle 23 bestätigt den Unterschied zwischen den früheren und späteren Jahren, der sich in unserem Krankengut durch die Einteilung der Erreger in grampositive und gramnegative herausstellte. Ansonsten läßt sich im direkten Vergleich der Tabelle mit unseren Werten nichts aussagen, weil unsere Abstriche fast ausschließlich bei ambulanten Patienten entnommen worden waren, jedoch den meisten Veröffentlichungen Bakterienbefunde stationärer, das heißt also hospitalisierter Patienten zu Grunde liegen.

Da in Tabelle 23 die Veröffentlichungen nach Erscheinungsjahren geordnet sind, kann man aus der dritten Spalte un schwer die Tendenz einer Zunahme gramnegativer Erreger ablesen. Das ist eine weitere Parallele zu unseren Ergebnissen. Diese Entwicklung beruht auch auf der antimikrobiellen Therapie, ebenso wie die Zunahme der penicillinresistenten Staphylokokken:

Ein weiterer Grund für die Verschiebung des Keimspektrums zu Gunsten der gramnegativen Keime kann darin gesehen werden, daß die Ausbreitung dieser Erreger vornehmlich entlang der vorgezeichneten anatomischen Wege, wie besonders Respi-
rations- und Urogenitaltrakt, erfolgt. Gerade hier ist es oft schwierig, genügend hohe Antibiotikaspiegel zu erzielen. (14,16,24,53,55,63,65,76)

Tabelle 5 zeigte die Reihenfolge der häufigsten Erkrankungen des Respirationstraktes in unserem Patientenkontingent. Okinaka hat 1968 eine ähnliche Untersuchung veröffentlicht. (63)

Tabelle 24

Reihenfolge der häufigsten Erkrankungen des Respirationstrakts

Krankheiten	Okinaka %	eig.Unters. %
Bronchial-Ca	50	41
Bronchitis	15	15
Pneumonie	19	9

Bei Okinaka mußten die drei gleichen Diagnosen am häufigsten gestellt werden, Bronchitis und Pneumonie haben lediglich die Plätze getauscht.

Der gleiche Verfasser beobachtete auch, daß das Durchschnittsalter bei Patienten mit Bronchial-Karzinom deutlich höher lag als das der anderen. Auch hierin lauten unsere Werte ähnlich.

Tabelle 25

Durchschnittsalter der Patienten mit einer bestimmten Erkrankung

	Okinaka	eig. Untersuch.
Bronchial-Ca	60,4 Jahre	59,2 Jahre
übrige Krankheiten	56,4 Jahre	51,8 Jahre

In den Tabellen 7-9 werden die Keimspektren geschildert, die sich aus allen Bakteriogrammen von Patienten mit der gleichen Krankheit ergaben.

Beim Studium einiger Beispiele aus der Fachliteratur konnte das Resumé gezogen werden, daß es sich bei allen Testreihen krankheitsunabhängig um etwa die gleichen Keime handelt, wobei es geringe Diskrepanzen, zum Beispiel in der Häufigkeit mancher Erreger, zwischen den einzelnen Verfassern gab.

Das entscheidende Ergebnis bei diesen Vergleichen war also, daß in keiner Veröffentlichung von einem krankheitsspezifischen Erregermuster die Rede sein konnte; vielmehr wiesen die meisten Verfasser darauf hin, daß man auf keinen Fall aus einem Bakteriogramm Rückschlüsse auf die eventuelle Primärerkrankung ziehen kann. (26,28,33,44,46,63,76)

Lediglich in einem Artikel war die Rede davon, daß Mischinfektionen mit bis zu fünf Erregern im Respirationstrakt

häufig zu konstatieren wären. (27)

Dagegen sprachen sich eine Reihe von Verfassern für eine klare Dominanz der Monoinfekte und nur gelegentliches Auftreten von Mischinfektionen mit zwei und drei Keimarten aus. Eventuellen Zahlenangaben zufolge besitzt die Einfachinfektion in Übereinstimmung mit unseren Werten einen Anteil von ca. 75 % am gesamten Krankengut. (18,28,33,76)

VI. Mykosen

Obwohl in unseren Untersuchungen positive Pilzbefunde eine äußerst geringe Rolle spielen, sollte man doch noch etwas auf dieses Thema eingehen, zumal vielfach davon die Rede ist, daß die Mykosen in den verschiedenen Fachbereichen - also nicht nur in der Dermatologie - im Zunehmen begriffen sind.

Grund dafür scheint die immer häufiger angewandte Behandlung irgend welcher Krankheiten mit Antibiotika und Kortikosteroiden zu sein. Schwere Allgemeinerkrankungen wie TBC, Diabetes mellitus begünstigen ebenfalls die Ansiedlung von Pilzen.

Beim Menschen kommen ca. 50 Pilzarten vor, die meisten saprophytär. Folgende Mykosen sind für den Bereich der oberen Luftwege klinisch bedeutungsvoll:

Aspergillose

Candidiasis

Rhinosperidose

Mucor-Mykose

Histoplasmose

Coccidioidomykose

Blastomykose

Potentielle Lungenpathogenität besitzen also Angehörige der beiden Gruppen Hefe- oder Sproßpilze und der Schimmelpilze.

Candida ist der häufigste Hefe- oder Sproßpilz. Manchen Veröffentlichungen nach kann er in 20 % aller Sputumproben nachgewiesen werden; diese Zahl soll sogar 24 % bei Proben betragen, die lediglich Keime der sogenannten normalen Rachenflora enthalten, jedoch in Verbindung mit pathologischen Erregern sinkt der Anteil der Candidapilze auf 15 %.

Weil dieser Pilz regelmäßig bei völlig Gesunden in der Rachenflora auftaucht, kann man seine pathogene Wirkung, besonders am Beginn eines solchen Geschehens, sehr schlecht einschätzen.

Der am zahlreichsten auftretende Schimmelpilz ist der Aspergillus. Der Wechsel dieses Pilzes vom Saprophyten zum pathogenen Organismus ereignete sich seit dem Gebrauch der verschiedenen Antibiotika. Er ist in der Kultur erst in sehr spätem Stadium als Krankheitsursache feststellbar, denn meistens wird er von anderen Erregern überdeckt, zum Beispiel durch Pseudomonas oder Tuberkelbakterien. (46,69, 75,76,80,81)

An dieser Stelle sollte man auch die Familie der Actinomycceten erwähnen, die zwar von manchen Verfassern zu den Bakterien gezählt werden, von anderen aber als Bindeglied zwischen Bakterien und Pilzen bezeichnet werden.

Im inerten gleich pulmonalen Stadium der Aktinomykose und

der Nocardiose ist eine exakte Diagnose leider praktisch unmöglich. Es werden zwar bereits hier Aktinomyzeten im Sputum ausgehustet, indem sie aber als physiologische Schleimhautbewohner ähnlich den echten Pilzen bereits beim Gesunden nahezu regelmäßig nachzuweisen sind, kann ihr kultureller Befund diagnostisch nicht verwertet werden.

Erst dann, wenn der Prozess im zweiten Stadium die Pleura durchbricht oder metastasiert und die Aktinomyzeten nunmehr in Pleuraexsudat, Abszess- oder Fisteleiter erscheinen, ist ihr Befund beweisend. (7,22,51,52)

D. Zusammenfassung

Dieser Arbeit liegen die bakteriologischen und klinischen Ergebnisse aller bronchoskopischen Untersuchungen, die in den Jahren 1967-1973 an der Chirurgischen Universitätsklinik, München, Nußbaumstraße, durchgeführt wurden. Die Auswertung stützt sich auf die Patienten, bei denen im Rahmen der Untersuchung eine vollständige bakteriologische Auswertung der Abstriche stattgefunden hat.

Das Hauptinteresse galt:

- a) der Verbindlichkeit bakteriologischer Ergebnisse und der Anwendbarkeit der einzelnen Methoden zur Sekretentnahme
- b) dem Zusammenhang zwischen Alter und Krankheit der Patienten und ihrem Bakterienbefund

Aus den eigenen Untersuchungen und deren Diskussion kann man folgendes Resumé ziehen:

1. Die Anwendbarkeit einer Methode zur Gewinnung von bakteriologischem Untersuchungsmaterial wird daran gemessen, ob sie im Rahmen einer Routinediagnostik durchführbar ist. Dafür kommt normalerweise nur die Sputumprobe in Frage. Lediglich wenn man aus anderen Gründen bronchoskopieren muß, kann diese Untersuchung zur Abstrichentnahme herangezogen werden.

2. Die Zuverlässigkeit der bakteriologischen Untersuchung und ihrer Ergebnisse ist in erster Linie nicht von der Methode, sondern der darauf verwandten Sorgfalt abhängig.
3. Rund die Hälfte der untersuchten Patienten liessen einen pathologischen Keimbefall der oberen Luftwege erkennen.
4. Die gramnegativen Erreger nahmen gegenüber den grampositiven zu.
5. Der Bronchialraum ist vermutlich normalerweise keimfrei.
6. Monoinfektionen überwiegen vor Mischinfektionen.
7. Es gibt keine krankheitsspezifischen Keimspektren, sondern nur eine beschränkte Anzahl von Erregern, die bei allen Erkrankungen angetroffen werden können.
8. Die Notwendigkeit einer bakteriologischen Untersuchung vor Verabreichung von Antibiotika wird durch die Zunahme gramnegativer Keime nachdrücklich unterstrichen.
9. Bei bestehenden Risikofaktoren sollte vor Operationen ein Abstrich vorgenommen werden.

E. L i t e r a t u r

1. Adler,R., Bucher,U.: Die Staphylokokkeninfektion der tiefen Luftwege. Med. Thorac 24 (1967) 182
2. Ashbaugh,D.G., Petty,T.L.: Sepsis complicating the acute respiratory distress syndrome. Surgery Vol. 135 (1972)
3. Atik, M.: Gramnegative Pneumonitis. Americ Surg. 36 (1972) 198
4. Bartel,E.Z.: Sterile bronchoscopic with drawel and sterile shipping of bronchial secretions using a vial of glass. Erkr. Atmungsorgane 136 (1972) 375
5. Barth,L.: Die endoskopische Diagnose des Bronchialkarzinoms. Archiv Geschwulstforschung 32 (1968) 81
6. Bartmann,K., Brandt,H.J.: Bakterien des Respirationstraktes. Tbk.-Arzt Stuttgart 16 (1962) 69
7. Bates,M., Kruickshank,G.: Thoracic actinomycosis. Thorax 12 (1957) 99
8. Böhner,H.: Indikation und Möglichkeiten der bronchoskopischen Untersuchung. Med. Welt Nr.17 (1968) 1
9. Bonhoeffer,K.: Respirationsprobleme bei Schwerverletzten. Langenbecks Arch. Chir. 322 (1968) 241
10. Brumfitt, W., Willoughby, L., Bromley, L.: Lancett II (1957) 1306
11. Bucher,U.: Die Sputumuntersuchung bei unspez. Krankheiten der tiefen Luftwege (Bern-Stuttgart, H.Huber 1965)
12. Burgi,H.: Biochemie des Bronchialsekrets und intravitale Pathologie der Bronchialschleimhaut. Diagnostik 16 (1972) 715
13. Calliebe,W.: Dokumentationsgerechte Befunderhebung bei Bronchoskopien. Arch. Klin. Ex. Chr. Nos. Kehlkopfheilkunde 191 (1968) 628
14. Collins,J.A.: The causes of progressiv pulmonary insufficiency in surgical patients. Journal of Surgical Res. Vol. 9 Nr.12 (1969)
15. Dabrowski,A.: Value of various methods in the diagnosis of carcinoma of the bronchus. Erkr. Atmungsorgane 137 (1972) 17

16. Darell, J.H.: Antibiotic in surgery. Recent Advances in Surgery Nr.8 (1973)
17. Denk, H., Kutschera, W., Olbert, F., Schnetzer, H.J.: Die Früherfassung des Bronchialkarzinoms und deren Bedeutung für die Prognose. Acta chirurgica Austriaca Heft 4 (1969) 91
18. Dietsch, H.J.: Bronchologie bei Mukoviscidose. Ärztliche Praxis 25. Jahrgang Nr. 48 (1974) 2534
19. Dietzel, K.: 70 years of bronchoscopy in memoriam Gustav Kilian. Erkr. Atmungsorgane 130 (1969) 61
20. Drobik, N., Blaha, H.: Über den Bakteriennachweis im Tracheobronchialbaum des Menschen. Brun's Beiträge zur klin. Chirurgie (1966) 221
21. Ebner, H.J., Schön, H.R., Sandritter, W.: Wert der routinemäßigen, auf 3 verwertbare Einsendungen begrenzten Sputumzytologie für die Diagnose des Bronchialkarzinoms. Vasculäre Chirurgie, Band 15 (1967) 337
22. Erpenbeck, R., Pichlmaier, H., Finsterer, H.: Fortschritte auf dem Gebiet der Lungendiagnostik durch transtracheale und transbronchiale Lungenpunktion und gezielte Absaugung. Langenbeck: Archiv der Chirurgie 327 (1970) 558
23. Evans, D.J.: Prevention and treatment of respiratory infection in the thoracic surgical patient. J. Amer. Osteopath. Assoc. 71 (1972) 948
24. Feifel, G., Linke, K., Weissthanner, J., Manz, R.: Infektionsgefährdung chirurgischer Patienten durch gramnegative Keime. Fortschritte der Medizin 86. Jahrgang Nr. 14 (1968) 597
25. Forschbach, G.: Zur Geschichte der Bronchologie. Internist (Berlin) 12 (1971) 409
26. Fritsche, D.: Chronische Atemwegsinfektion: Sputumdiagnostik und bakteriologische Verlaufskontrolle. Diagnostik 5 (1972) 733
27. Fritsche, D., Spieckermann, Ch., Dostal, Ch.: Ökologisches Verhalten der Klebsiellae. Mediz. Klinik Heft 39 (1972) 1246
28. Gärtner, H., Knothe, H.: Über die Bedeutung der Bronchialflora beim Gesunden und bei der chronischen Bronchitis. Deutsche Med. Wochenschrift Nr. 36 (1966) 1577

29. Gambarella, R.: The influence of pain on respiratory function in the postoperative period. *Acta anaesthetica* (Padova) 19 (1968) 943
30. Gartmann, J.: Effect of disodium cromoglycate and bronchoscopic results. *Respiration* 27 Suppl. 349 (1970) 52
31. Golikova, T.M.: The catamnesis of patients with chronic pneumonia following surgical treatment. *Pediatrics* 46 (1971) 31
32. Haller, J.D., Turell, R.: Postoperative cardiorespiratory complications of colonic surgery. *Surgical clinics of North America* vol.52 Nr.4 (1972)
33. Hansen, D.L.: Antibiotika in der Chirurgie. *Aktuelle Probleme in der Chirurgie* Band 9 (1968)
34. Hellmer, F., Kunz, Ch., Flamm, H.: Bakteriologie des Respirationstraktes. *Thoraxchirurgie* 7 (1959) 390
35. Höring, F.O.: *Klin. Infektionslehre*, Springer Verlag Berlin (1962)
36. Huzly, A.: *Atlas der Bronchoskopie*, Thieme Verlag Stuttgart
37. Ivler, D.: *Am. New York Academy Science* (1965) 128
38. Jahnke, V.Z.: Fatal haemorrhage following bronchoscopic biopsy. *Laryngol. Rhinol. Otol.* 50 (1971) 421
39. Jervey, L.P.: The problem of pneumonia in ambulatory and hospitalized patients. *Journal South Carolina Med.* 65 (1969) 303
40. Kaluza, P.: Slowly-resolving and persistent pneumonias differentiation of noncontagious tuberculosis and bronchialcarcinoma. *Wien, Med. Wochenschrift* 122 (1972) 787
41. Kauffmann, F.: *The bacteriology of enterobacteriaceae*, Munksgaard, Copenhagen (1966)
42. Keith, R.G.: Use of the fiberoptic bronchoscope in the diagnosis of malignant tumors of the lung. *Can. J. Surg.* 16 (1973) 118
43. Keller, H., Spengler, H.: Befeuchterfieber. *Schweiz. med. Wochenschrift* 102 Nr. 25 (1972) 865
44. Kinneil, H.G.: Bacteriological findings in pneumonia. *The Lancet* (1973)

45. Klastersky, J.: Pneumonia caused by gram-negative bacilli. *Europ. J. Cancer* 7 (1971) 329
46. Knothe, H.: Über die Bakteriologie des Tracheobronchialsystems. *Der Internist* 12. Jahrgang Heft 10 (1970)
47. Knothe, H., Gärtner, H.: Über die Bedeutung der Bronchialflora. *Deutsche Med. Wochenschrift* 36 (1966) 1577
48. Konrad, M., u.a.: Bronchial adenoma; resection in sheath of the left bronchus with preservation of the lung. *Deutsche Med. Wochenschrift* 98 (1973) 793
49. Langwitz, N.: Thoracic injury and pneumonia. *Zschr. Erkr. Atmungsorgane* 130 (1969) 255
50. Lees, Mc. Naught: *Lancet* (1959) 1457
51. Lentze, F.A.: *Die Aktinomykosen der Lunge. Lungenmykose*, Thiemeverlag
52. Linsenmaier, Kunert,: *Bakterien - Viren - Pilze*. Urban und Schwarzenberg (1973)
53. Löwenberg, A., Orie, N.G., Sluiter, H.J.: Über die bakteriellen Infektionen der tieferen Luftwege und der Lunge. *Praxis der Pneumologie* (1973) 393
54. Lüder, M., Gibel, W., Adamczyk, J.: *Zbl. Chir.* 87 (1962) 782
55. Manz, R., Feifel, G., Drost, R., Wendt, S.: Infektionsprobleme auf einer Intensivpflegestation. *Der Anaesthesist* 19 (1970) 105
56. Mette, P.J.: Ventilationsbronchoskopie - eine neue Technik. *Der Anaesthesist* 17 (1968) 316
57. Meyer, W.: *Die Staphylokokkenerkrankung des Menschen. Beitrag zur Hygiene und Epidemiologie* J.A. Barth Leipzig (1962)
58. Mital, O.P.: Role of bronchoscopy in pulmonary diseases. *J. Chest. Dis.* 9 (1967) 23
59. Mössner, G.: *Therapiewoche* 17 (1967) 553
60. Moor, F.D.: Postoperative pulmonary insufficiency. *Cardiovasc. Chirurgie* 3 (1971) 121

61. Morell, S.G., Thomsen, C.W.: An aseptic tracheostomy suction catheter. *Lancet* (1972) 72
62. Nikolov, P.: Directed ventilation with atmospheric air in bronchoscopy. *Folia Med* 13 (1971) 191
63. Okinaka, A.J., Dineen, J.: Bacterial colony counts on bronchial washings. *Annals of Surgery* Vol. 167 Nr.1 (1968) 47
64. Pecora, D.V., Brook, R.: A method of securing uncontaminated tracheal secretions for bacterial examination. *J. Thoracic Surgery* (1959) 653
65. Pollak, M., Characha, P., Niemann, R.E., Jett, M.P., Reinhardt, J.A., Hardy, P.H.: Factors influencing colonisation and antibiotic-resistance patterns of gram-negative bacteria in hospital patients. *The Lancet* (1972) 998
66. Prodescu, A.: Respiratory problems during the postoperative period. *Lyom. Chir.* 65 (1969) 713
67. Pulasky, E.J.: Prevention of respiratory infection. *Iowa Med. Soc.* 59 (1961) 269
68. Rath, G.S.: Flexible fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 63 (1973) 689
69. Reploh, O.: *Lehrbuch der Med. Mikrobiologie und Infektionskrankheiten* (Stuttgart) (1961)
70. Rizepecki, W.: Clinical and nonclinical considerations on so-called postoperative deaths in pulmonary surgery. *Pol. Med.* 9 (1970) 1194
71. Rogers, L.Q.: Pneumonia following tracheostomy. *Amer. Surg.* 36 (1970) 39
72. Rugheimer, E.: Die akute Ateminsuffizienz in der prä- und postoperativen Phase von Noteingriffen. *Langenbecks Arch. Chir.* 327 (1970) 896
73. Sackner, M.A.: Bronchofiberscopy. *Chest* 63 (1973) 302
74. Schindl, R.: Atemfunktion und Bronchoskopie. *Prax. Pneumol.* 25 (1971) 156
75. Scholz, O., Mothes, W.: Die Tracheotomie aus chirurg. und bakteriolog. Sicht. *Zentralblatt für Chirurgie* (1969) Heft 12
76. Semenitz, E.: Die bakteriologische Untersuchung des Sputums. *Wiener klin. Wochenschrift* (1971) Nr. 22

77. South, M.A., Cooper, M., Wollheim, F., Good, R.: Amer. J. Med. 44 (1968) 168
78. Spitzzy, K.H.: Ökologische Gesichtspunkte in der antibakteriellen Chemotherapie. Wiener Med. Wochenschrift 40 (1970) 216
79. Stieglitz, P.: Postoperative respiratory insufficiency. Cah. Coll. Med. Hop. Paris 8 (1967) 341
80. Strutz, G.M., Rossi, R., Ehrenhaft, J.L.: Pulmonary aspergillosis. The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery (1972) vol. 64 Nr. 6 963
81. Theissing, G.: Mykosen der oberen Luftwege und der Mund- Rachenhöhle. Deutsches Ärzteblatt Heft 8 (1974) 537
82. Viamante, M.J.: Exploration of the tracheobronchial tree with fiberoptic bronchoscope. Radiology 105 (1972) 707
83. Walker, D.G.J.: Prevention and treatment of postoperative pulmonary complications. Oral Surg. 30 (1972) 813
84. Water, J.M.: Prevention of postoperative pulmonary complications. Surg. gynec. Obstetr. 135 (1972) 229
85. Webb, W.R.: Postoperative pulmonary complications. Complications in Surgery and their Management.
86. Wilkowske, C.J., Washington, G.A., Martin, W.J.: Serratia marcescens. Biochemical characteristics, antibiotic susceptibility patterns and clinical significance. J. Amer. med. Ass. 214 (1970) 2157
87. Wilson, J.A.: The flexible fiberoptic bronchoscope. Ann. Thorac. Surg. 14 (1972) 686
88. Zeidler, D.: Bronchial-Carcinom. Retrospektive Studie bei 2200 Patienten. Deutsche Med. Wochenschrift 98 (1973) 1099

LEBENS LAUF

Walter Hecker, geb. 6.3.1949 in Bayreuth

Eltern: Hildegard Hecker, geb. Ritzer

Dr. Eugen Hecker, Oberlandwirtschaftsdirektor

1950 Versetzung meines Vaters nach Grub bei München

1955 Versetzung nach Kaufbeuren

Im gleichen Jahr Einschulung an der Beethoven-
schule Kaufbeuren

1959 Obertritt an das Humanistische Gymnasium Kaufbeuren

1969 Abitur

1969 Studiumbeginn an der Universität Hohenheim im
Fachbereich Biologie

Für das Sommersemester 1970 Zulassung zum
Medizinstudium

1971 Wintersemester: Vorphysikum

1971 Sommersemester: Wechsel an die Ludwig Maximilians-
Universität München

1972 Sommersemester: Physikum

1976 Frühjahr: Staatsexamen

1976 1. September: Antritt einer Medizinalassistenten-
stelle am Kreiskrankenhaus Kaufbeuren

